

Aus Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der
Ludwig-Maximilians-Universität in München
Direktor: Prof. Dr. med. D. Nowak

Prävention von kardiovaskulären Erkrankungen und Diabetes mellitus bei übergewichtigen Jugendlichen

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von Eva-Maria Schmidt
aus Eggenfelden

2010

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. med. Peter Angerer

Mitberichterstatter: Priv. Doz. Dr. Thomas Hüttl

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: Dr. med. H. Niedermeier

Dekan: Prof. Dr. med. Dr. h.c. M. Reiser, FACR, FRCR

Tag der mündlichen Prüfung: 18.11.2010

Abkürzungen

AHA	American Heart Association
Azubi	Auszubildender
BMI	Body Mass Index [kg/m ²]
CRP	C-reaktives Protein
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
EKG	Elektrokardiogramm
HDL	High Density Lipoprotein
HOMA-IR	homeostasis model assessment of insulin resistance
II	Intensivintervention
Ing	Ingolstadt
JArbSchG	Jugendarbeitsschutzgesetz
KiGGS	Kinder- und Jugendgesundheitssurvey
LDL	Low Density Lipoprotein
NHLBI	National Heart, Lung, and Blood Institute
Nsu	Neckarsulm
PAI-1	Plasminogen-Aktivator-Inhibitor Typ 1
RR sys	systolischer Blutdruck
RR dia	diastolischer Blutdruck
SI	Standardintervention
SNR	Studiennummer
TFEQ	Three-Factor-Eating-Questionnaire
TNF- α	Tumornekrosefaktor- α
TN	Teilnahme
TSH	Thyreidea-stimulierendes Hormon
vAT	ventilatory anaerobic treshold
VO ₂ max	maximale Sauerstoffaufnahme in l/min
WHO	World Health Organisation
WHR	Waist-Hip-Ratio

Inhaltsverzeichnis

I.	Einleitung	5
1.	Übergewicht und Adipositas	5
1.1.	Definition	5
1.2.	Bedeutung und Messung der Fettverteilung	6
1.3.	Ursachen von Übergewicht und Adipositas	8
1.4.	Klinik und gesundheitliche Folgen von Übergewicht und Adipositas	8
1.5.	Therapieansätze	11
2.	Körperlich-sportliche Aktivität/ Kinder- und Jugendgesundheitsurvey	12
3.	Bedeutung gesunder Ernährung	14
4.	Prävention – allgemein und von Übergewicht bzw. Adipositas	16
5.	Betriebliche Gesundheitsförderung	18
6.	Ziel und Fragestellung	19
II.	Probanden, Material und Methoden	20
1.	Studiendesign und Kollektiv	20
1.1.	Charakterisierung des Studiendesigns	20
1.2.	Studienkollektiv und Probandenauswahl (Ein- und Ausschlusskriterien)	22
2.	Interventionen	24
3.	Untersuchung der Zielgrößen	27
3.1.	Verhältnisprävention	27
3.2.	Verhaltensprävention	27
3.2.1.	In Ingolstadt	27
3.2.1.1.	Anamnestischer Fragebogen	29
3.2.1.2.	Psychometrische Fragebögen	30
3.2.1.3.	Bioimpedanzanalyse	33
3.2.1.4.	Spiroergometrie	33
3.2.1.5.	Laborwerte	34
3.2.2.	In Neckarsulm	35
4.	Aufbereiten der Daten und Statistik	35
5.	Beteiligte am Projekt	36
III.	Ergebnisse	37
1.	Baseline-Daten/ Beschreibung und Vergleich der Kollektive	37
2.	Veränderung verschiedener Parameter in der Interventionsgruppe zwischen den Zeitpunkten t1 und t2	39
2.1.	PC- und TV-Stunden, Stunden mit Freunden, Freizeitsport/ Woche, Rauchen, Alkohol	39

2.2.	Essverhalten und salutogenes Verhalten.....	40
2.3.	Gewicht, BMI, Fettmasse, Muskelmasse, Blutdruck.....	41
3.	Vergleich zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe: Veränderung tägliche PC-/ TV-Stunden, Essverhalten, Gewicht, BMI, Blutdruck	43
4.	Teilnahmehäufigkeit und Auswirkungen der Ernährungsberatung (Interventionsgruppe).....	45
4.1.	Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung im Beobachtungszeitraum (t1-t2)	45
4.2.	Einfluss der Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung (eingeteilt in fehlend, mittel, hoch) auf die Veränderung des Essverhaltens und salutogenen Verhaltens zwischen t1 und t2	46
4.3.	Einfluss der Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung (eingeteilt in fehlend, mittel, hoch) auf die Veränderung zwischen t1 und t2 von: Gewicht, BMI, Fett, Muskelmasse, Blutdruck, Laborwerte	47
IV.	Diskussion	52
1.	Zusammenfassung der Hauptergebnisse.....	52
2.	Diskussion der Methoden	54
2.1.	Studiendesign.....	54
2.2.	Anamnestische Fragebögen.....	55
2.3.	Psychometrische Fragebögen	55
2.4.	Labor	56
2.5.	Körperliche Untersuchung	57
3.	Diskussion der Ergebnisse	57
3.1.	Baseline-Daten/ Beschreibung und Vergleich der Kollektive.....	57
3.2.	Veränderung verschiedener Parameter in der Interventionsgruppe zwischen den Zeitpunkten t1 und t2.....	59
3.2.1.	PC- und TV-Stunden, Stunden mit Freunden, Freizeitsport, Rauchen, Alkohol.....	59
3.2.2.	Essverhalten und salutogenes Verhalten	62
3.2.3.	Gewicht, BMI, Fett, Muskelmasse, Blutdruck	62
3.2.4.	Laborwerte.....	65
3.3.	Vergleich zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe: Veränderung tägliche PC-/ TV-Stunden, Freizeitsport, Essverhalten, Gewicht, BMI, Blutdruck.....	66
3.3.1.	Freizeitverhalten: PC- und TV-Stunden, Freizeitsport	66
3.3.2.	Essverhalten.....	67
3.3.3.	Gewicht, BMI, Blutdruck.....	68
3.4.	Teilnahmehäufigkeit und Auswirkungen der Ernährungsberatung	69

3.4.1. Teilnahnehäufigkeit an der Ernährungsberatung.....	69
3.4.2. Auswirkungen der Teilnahnehäufigkeit an der Ernährungsberatung (eingeteilt in fehlend, mittel, hoch) auf die Veränderung zwischen t1 und t2 von:...	71
3.4.2.1. Essverhalten, salutogenes Verhalten.....	71
3.4.2.2. Gewicht, BMI, Fett, Muskelmasse, Blutdruck, Laborwerte.....	71
4. Stärken der Studie.....	74
5. Schwächen/Grenzen der Studie	74
6. Schlussfolgerung	76
V. Zusammenfassung.....	78
VI. Literatur	80
VII. Danksagung.....	86
VIII. Lebenslauf	87

I. Einleitung

Die vorliegende Arbeit untersucht die Wirkungen einer einjährigen präventiven Intervention für Auszubildende (Azubis) im Setting Betrieb, die das Ziel hat, Übergewicht und Adipositas zu verhindern und das Risiko für Folgeerkrankungen bei Übergewichtigen zu mindern. Es werden im Folgenden zunächst die Grundlagen des Forschungsprojektes dargelegt, dann die Feldstudie und die – für die Fragestellung dieser Arbeit relevanten – Ergebnisse dargestellt und schließlich diskutiert.

Im Einzelnen soll mit der Fragestellung die Auswirkung der Intervention auf Essverhalten und salutogenes Verhalten, auf Freizeitverhalten und auf Parameter, die das kardiovaskuläre Risiko beeinflussen beleuchtet werden.

Adipositas ist eine chronische Krankheit mit eingeschränkter Lebensqualität und hohem Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko, die eine langfristige Betreuung erfordert (WHO, 2000). Die Prävalenz der Adipositas nimmt weltweit in allen Industrienationen zu (Wabitsch und Kunze, 2004). Obwohl der Anteil an Personen mit einem BMI zwischen 25 und 30 in den letzten 20 Jahren etwa gleich blieb, hat der Anteil der Adipösen (BMI \geq 30) deutlich zugenommen. Derzeit sind etwa 70% der Männer und 50% der Frauen übergewichtig und adipös (Mensink et al., 2005).

1. Übergewicht und Adipositas

1.1. *Definition*

Bei Adipositas liegt eine pathologische Vermehrung des Körperfetts vor. Für die Körpergewichtsklassifizierung wird gegenwärtig üblicherweise der Body Mass Index (BMI) herangezogen. Mit dem BMI wird das Verhältnis von Körpergewicht zur Körpergröße nach folgender Formel berechnet:

$$\text{BMI} = \text{Gewicht (kg)} / \text{Größe (m)} \times \text{Größe (m)}.$$

Dieser Quotient korreliert gut mit dem Körperfett.

Nach WHO Definition (WHO, 2000) ist ein Erwachsener mit einem BMI von ≥ 25 übergewichtig, ab einem BMI = 30 adipös. Die Adipositas oder krankhafte Fettsucht wird schließlich noch in drei Schweregrade unterteilt (Tabelle 1).

Kategorie	BMI [kg/m ²]	Risiko für Begleiter-scheinungen des Übergewichts
Untergewicht	< 18,5	niedrig
Normalgewicht	18,5 – 24,9	durchschnittlich
Übergewicht	$\geq 25,0$	
Präadipositas	25 – 29,9	gering erhöht
Adipositas Grad I	30 – 34,9	erhöht
Adipositas Grad II	35 – 39,9	hoch
Adipositas Grad III	≥ 40	sehr hoch

Tabelle 1: Gewichtsklassifikation bei Erwachsenen anhand des BMI (WHO, 2000)

Für Kinder gelten in Deutschland sowie in anderen Ländern eigene Referenzwerte (Kromeyer-Hauschild et al., 2001). Diese unterscheiden sich aber in der späteren Adoleszenz (z.B. ab 16 Jahren) nur unwesentlich von denen Erwachsener. Junge Erwachsene mit einem BMI ≥ 25 gelten als übergewichtig, mit einem BMI ≥ 30 als adipös.

1.2. Bedeutung und Messung der Fettverteilung

Neben dem Ausmaß des Übergewichts (siehe BMI) ist für das Gesundheitsrisiko bei Adipositas das Fettverteilungsmuster bedeutend. So lässt sich eine enge Assoziation von viszeraler Adipositas mit metabolischen und kardiovaskulären Komplikationen feststellen, da viszerale Adipozyten wesentlich stoffwechselaktiver sind als subkutane. Es kommt zur vermehrten Sekretion verschiedener Zytokine, wie z.B. Interleukin-6 (IL-6), -8 und -10, Plasminogen-Aktivator-Inhibitor Typ 1 (PAI-1), Tumornekrosefaktor- α (TNF- α) und zur gesteigerten Lipolyse. Die Konzentration des Fettzellhormons Adiponektin mit gefäßprotektiver und antidiabetischer Wirkung nimmt ab. Hiermit erklärt sich die viszerale Adipositas als der entscheidende Risikofaktor für Insulinresistenz, Glukoseintoleranz, Hypertriglyzeridämie, niedriges High Density Lipoprotein (HDL)-Cholesterin, hohes Low Density Lipoprotein (LDL)-Cholesterin und chronische Inflammation.

Besonders bei leicht übergewichtigen Patienten, d.h. mit einem BMI zwischen 25 und 30, bestimmt vor allem das Fettverteilungsmuster, ob überhaupt ein erhöhtes Gesundheitsrisiko vorliegt und ob eine Behandlung indiziert ist.

(Hauner, 2006; Mai und Spranger, 2007)

Zur Erfassung des Fettverteilungsmusters wurde der anthropometrische Index WHR (= Waist/Hip-Ratio = Taille/Hüft-Quotient) eingeführt. Daneben besteht aber auch das einfache Maß des Taillenumfangs (siehe Tabelle 2).

Taillenumfang	erhöhtes Risiko	deutlich erhöhtes Risiko
Männer	> 94 cm	> 102 cm
Frauen	> 80 cm	> 88 cm

Tabelle 2: Grenzwerte des Taillenumfangs für ein erhöhtes metabolisches und kardiovaskuläres Risiko beim Menschen (WHO, 2000)

Bei der Fettverteilung gibt es zwei unterschiedliche Typen (siehe Abbildung 1): Zum einen den gynäkoiden Typ, auch „Birnenform“ genannt, mit einer Prädominanz von Hüft- und Glutealspeck, der mit einem geringeren Risiko für Folgeerkrankungen einhergeht. Und zum anderen den androiden Typ, auch „Apfelform“ genannt, bei dem der Bauch dick ist und Gesäß sowie Oberschenkel relativ dünn sind. Dieser Fettverteilungstyp ist der für Folgeerkrankungen risikoreichere und stellt einen Marker für ein mit Adipositas assoziiertes metabolischen Syndrom dar (Renz-Polster et al., 2004).

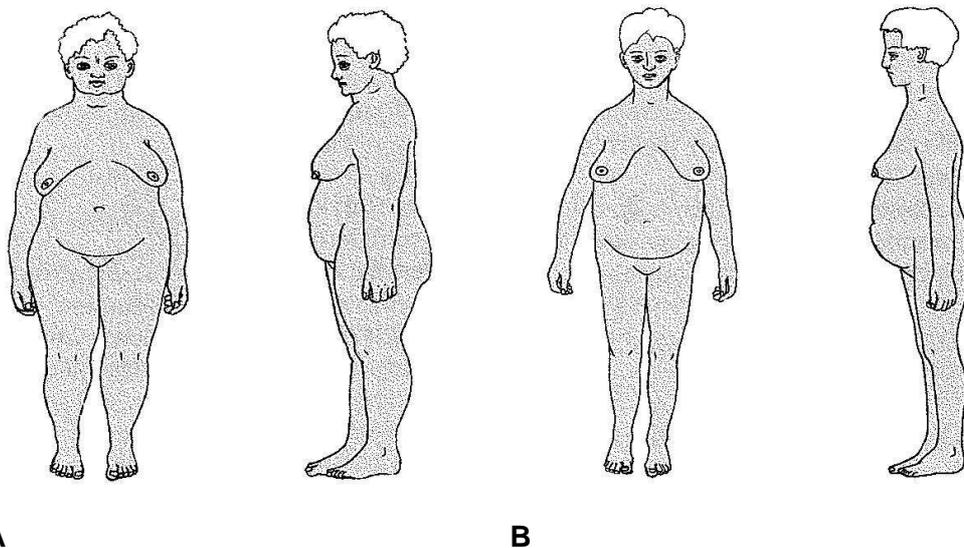


Abbildung 1: A) gynäkoider Fettverteilungstyp, „Birnenform“ und B) androider Fettverteilungstyp, „Apfelform“ (Renz-Polster et al., 2004)

1.3. Ursachen von Übergewicht und Adipositas

Im folgenden werden die häufigsten Ursachen von Übergewicht und Adipositas aufgeführt. Für Kinder und Jugendliche spielen besonders die ersten 3 Punkte eine Rolle (siehe auch I.2.). In Abhängigkeit der Ursache des Übergewichts oder der Adipositas jedes einzelnen Patienten, wird die Therapie gewählt (siehe auch I.1.5.).

- familiäre Disposition, genetische Ursachen
- moderner Lebensstil (Bewegungsmangel, Fehlernährung z.B. häufiges Snacking, hoher Konsum energiedichter Lebensmittel, Fast Food, zuckerhaltige Softdrinks, alkoholische Getränke)
- Essstörungen (z.B. Binge-Eating-Disorder, Bulimie, Night-Eating-Disorder)
- chronischer Stress
- Endokrine Erkrankungen (z.B. Hypothyreose, Cushing-Syndrom)
- Medikamente (z.B. manche Antidepressiva, Neuroleptika, Antidiabetika, Glukokortikoide, Betablocker)
- andere Ursachen (z.B. Immobilisierung, Schwangerschaft, Operationen in der Hypothalamusregion, Nikotinverzicht)

(Hauner et al., 2006)

1.4. Klinik und gesundheitliche Folgen von Übergewicht und Adipositas

Adipositas ist eine Erkrankung, die gerade bei jüngeren Erwachsenen die Lebenszeit signifikant verkürzen kann (Fontaine et al., 2003). Weiterhin kann eine Vielzahl an chronischen Erkrankungen auf Übergewicht und Fettleibigkeit zurückgeführt werden (Muller-Rosel und Tschöpe, 2006).

Die meisten Erkrankungen manifestieren sich erst im Erwachsenenalter. Doch Übergewicht im Adoleszentenalter, mehr noch als im Kindesalter, ist häufig die Basis für Übergewicht im Erwachsenenalter und somit für spätere Folgeerkrankungen (Must et al., 1992). Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kind, welches nach der Pubertät adipös ist, auch als Erwachsener adipös bleibt, liegt bei 50-70% (Dubuis, 2002).

Zu beachten ist, dass Adipositas bei Kindern und Jugendlichen meistens nur mit diskreter Symptomatik einhergeht und damit die Gefahr des Unterschätzens der Krankheit besteht.

Nach der (WHO, 2000) zählen die in Tabelle 3 aufgeführten Krankheitsbilder zu möglichen Komorbiditäten und Komplikationen von Übergewicht und Adipositas:

Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels	Insulinresistenz gestörte Glukosetoleranz Diabetes mellitus Typ II
Dyslipoproteinämie	niedriges HDL-Cholesterin Hypertriglyzeridämie erhöhtes LDL-Cholesterin
Hyperurikämie/Gicht	
Störungen der Hämostase	Steigerung der Gerinnung Hemmung der Fibrinolyse
chronische Inflammation	erhöhtes CRP
kardiovaskuläre Erkrankungen	arterielle Hypertonie linksventrikuläre Hypertrophie koronare Herzkrankheit Schlaganfall Herzinsuffizienz
Karzinome	♀ Endometrium, Zervix, Ovarien, Mamma, Niere, Kolon ♂ Prostata, Kolon, Gallenblase, Pankreas, Leber, Niere, Ösophagus
hormonelle Störungen	♀ Hyperandrogenämie, Polycystisches Ovar-Syndrom ♂ erniedrigter Testosteronspiegel, Einschränkung der Fertilität
pulmonale Komplikationen	Dyspnoe Schlafapnoe-Syndrom
gastrointestinale Erkrankungen	Cholecystolithiasis Fettleber Refluxkrankheit
degenerative Erkrankungen des Bewegungsapparates	Coxarthrose Gonarthrose Wirbelsäulensyndrome

erhöhtes Operations- und Narkoserisiko	
Einschränkungen der Aktivitäten des täglichen Lebens	
erhöhtes Komplikationsrisiko während/vor und nach der Schwangerschaft	Eklampsie Gestationsdiabetes erhöhte Sectiorate Nachblutungen
psychosoziale Konsequenzen	Depressivität Ängstlichkeit Selbstwertminderung

Tabelle 3: Komorbiditäten und Komplikationen von Übergewicht und Adipositas (WHO, 2000)

Zur Bestimmung des kardiovaskulären Risikos wird neben der Erfassung des Gewichtes die Messung folgender allgemeiner Blutparameter, wie z.B. Cholesterin, Blutzucker, Triglyzeride, (Meigs et al., 2006; Ridker et al., 2007) und einiger spezieller Blutparameter, wie z.B. homeostasis model assessment of insulin resistance (HOMA-IR; Berechnung: $\text{Insulin (nüchtern } \mu\text{U/ml}) \times \text{Blutzucker (nüchtern, mg/dl)} / 405$), Insulin, Proinsulin (Sacks et al., 2002), Adiponektin (Weiss et al., 2006), Leptin, PAI-1 (Festa et al., 1999; Kwaan und Nabhan, 2003), TNF- α (Rauchhaus et al., 2000), C-reaktives Protein (CRP) (Ridker et al., 1997), IL-6 (Deng et al., 1996), Fibrinogen (Heinrich und Assmann, 1995) und Harnsäure (Culleton et al., 1999) empfohlen.

Weiterhin gilt: Übergewicht bzw. Adipositas stellen den wichtigsten Faktor in der Entwicklung des metabolischen Syndroms dar. Das metabolische Syndrom ist mit einem hohen Atheroskleroserisiko assoziiert und erhöht das Risiko für kardiovaskuläre Komplikationen um etwa das Dreifache (Lakka et al., 2002).

In der Tabelle 4 sind die Kriterien nach einem Vorschlag der AHA/NHLBI (Grundy et al., 2005) aufgeführt, anhand derer die Diagnose des metabolischen Syndroms gestellt wird. Erfüllt ein Patient 3 von diesen 5 Kriterien, liegt bei ihm ein metabolisches Syndrom vor.

Adipositas	Taillenumfang: ♂ ≥ 102 cm ♀ ≥ 88 cm
Hypertriglyzeridämie (nüchtern)	≥ 150 mg/dl (1,7 mmol/l)
niedriges HDL- Cholesterin (nüchtern)	♂ < 40 mg/dl (1,0 mmol/l) ♀ < 50 mg/dl (1,3 mmol/l)
arterielle Hypertonie	130/85 mm Hg oder antihypertensive Therapie
Blutglukose (nüchtern)	≥ 100 mg/dl (5,6 mmol/l)

Tabelle 4: Kriterien für die Diagnose des Metabolischen Syndroms nach AHA/NHLBI (Grundy et al., 2005)

1.5. Therapieansätze

Die Grundlage eines jeden Gewichtsmanagements soll aus drei Bausteinen bestehen:

- Ernährungstherapie
- Bewegungstherapie
- Verhaltenstherapie

Diese dienen einer langfristigen Senkung des Körpergewichtes, einer Verbesserung des Gesundheitsverhaltens (energieadäquate Ernährung, regelmäßige Bewegung) und einer Stärkung der Selbstmanagementfähigkeit und Stressverarbeitung im Alltag (Wabitsch und Kunze, 2004; Hauner et al., 2006).

Programme, die diese Elemente beinhalten, sollen über einen längeren Zeitraum angelegt sein (> 3 Monate) und von einem interdisziplinären Team, bestehend aus Ärztin/Arzt, Ernährungsberater/in, Psychotherapeut/in und Verhaltenstherapeut/in, betreut werden (Benecke und Vogel, 2003, geänderte Auflage 2005).

Bedeutend ist, dass die Behandlungsziele realistisch, moderat und den individuellen Bedingungen angepasst sind. Ebenso sind für eine langfristig erfolgreiche Therapie eine ausreichende Motivation und Kooperationsfähigkeit des Patienten notwendig. In Eigenverantwortung muss der Betroffene sein verändertes Ernährungs- und Bewegungsverhalten beibehalten (Benecke und Vogel, 2003, geänderte Auflage 2005). Um dieses zu erreichen, bedarf es einer umfassenden Information des Patienten über seine Erkrankung, deren Komplikationen und Behandlung (Hauner et al., 2006).

Studien zeigen, dass Betreuungsprogramme zu einer langfristigen Gewichtsreduktion bei Kindern und Jugendlichen besonders dann effektiv sind, wenn die Eltern der betroffenen Kinder als Zielgruppe für Verhaltensänderung, v.a. beim Essen und der körperlichen Bewegung, mit einbezogen werden (Epstein et al., 1994).

Eine medikamentöse und/oder operative Therapie ist nur in extremen Fällen der Adipositas indiziert und sinnvoll (Benecke und Vogel, 2003, geänderte Auflage 2005).

2. Körperlich-sportliche Aktivität/ Kinder- und Jugendgesundheitsurvey

„Regelmäßige körperliche Aktivität ist“, laut des Kinder- und Jugendgesundheitsurveys (KiGGS) des Robert-Koch-Instituts (Lampert et al., 2007) „einer der wichtigsten Einflussfaktoren auf die Gesundheit und das Wohlbefinden“. Durch gezielte Förderung eines aktiven Lebensstils lässt sich in allen Altersgruppen der Entwicklung von Krankheiten und Beschwerden entgegen treten. Zu diesen zählen Herz-Kreislauf-Krankheiten, Diabetes mellitus Typ II, Darmkrebs, Osteoporose, Rückenschmerzen etc. (Woll und Bös, 2004). Außerdem wird eine Verminderung physiologischer und verhaltensbezogener Risikofaktoren erzielt, die bei der Entstehung chronisch-degenerativer Krankheiten bedeutsam sind. Dazu gehören unter anderem Übergewicht, Bluthochdruck und Rauchen (Lampert et al., 2007).

Hierbei bieten sich Ausdauersportarten wie z.B. Dauerlauf, Schwimmen, Radfahren, Schlittschuh laufen, Rudern, Skilanglauf sowie viele Ballspiele (unter anderem Volleyball, Basketball und Fußball) besonders gut an (Mensink, 2003).

Weiterhin kann durch regelmäßige sportliche Betätigung mit einem positiven Effekt auf die psychische Gesundheit und die gesundheitsbezogene Lebensqualität sowie mit einer Stärkung der personalen und sozialen Ressourcen gerechnet werden (Rütten et al., 2005).

Es ist davon auszugehen, dass schon im Kindes- und Jugendalter die Basis für einen aktiven, sportlichen Lebensstil und die Gesundheit im weiteren Lebenslauf gelegt wird. Deshalb sind sport- und bewegungsfördernde Maßnahmen ein fester Aufgabenbereich von Public Health in Deutschland (Lampert et al., 2007).

Doch der Großteil der Bevölkerung bewegt sich zu wenig. Nur 13% der deutschen Erwachsenen betätigen sich zur Zeit an mindestens 3 Tagen pro Woche, so die aktuelle Empfehlung, körperlich (Pate et al., 1995; Mensink, 2003). Aber nicht nur bei

den Erwachsenen, auch in der Freizeitgestaltung von Kindern und Jugendlichen spielt Sport eine immer unbedeutendere Rolle. In der Altersgruppe der 11- bis 17-Jährigen halten sich nur jeder vierte Junge und jedes sechste Mädchen an die aktuelle Empfehlung, an den meisten Tagen der Woche körperlich-sportlich aktiv zu sein (Lampert et al., 2007).

Nach den Ergebnissen des KiGGS (Lampert et al., 2007) für Jugendliche von 11 bis 17 Jahren sind 64,7% der Jungen und 43,7% der Mädchen 3-mal oder häufiger pro Woche sportlich aktiv und erfüllen damit die Mindestanforderung der aktuellen Empfehlung zur gesundheitsförderlichen körperlichen Betätigung (Pate et al., 1995). Das eigentlich gewünschte Level, fast täglich aktiv zu sein, erreichen nur 28,2% der Jungen und 17,3% der Mädchen. Zudem bringt die Studie hervor, dass die körperlich-sportliche Bewegung im Laufe der Adoleszenz weiter abnimmt. Dieses lässt sich vor allem am Anteil der fast täglich Aktiven erkennen: in der Altersgruppe der 17-Jährigen sind nur noch 18,4% der Jungen und 11,2% der Mädchen jeden Tag aktiv.

Als „inaktiv“ gelten im Folgenden die Jugendlichen, die sich in ihrem alltäglichen Leben weniger als einmal pro Woche körperlich-sportlich betätigen. Bei den 11- bis 17-Jährigen trifft dies auf 10,1% der Jungen und 21,5% der Mädchen zu. In der Gruppe der 17-Jährigen sind dies jeder sechste Junge und jedes dritte Mädchen.

Somit lässt sich bei den Adoleszenten eine ausgeprägte Differenz zwischen Ist- und Soll-Zustand feststellen. Bei den Mädchen zeichnet sich diese noch erheblicher ab als bei den Jungen (Lampert et al., 2007).

Die Daten zeigen deutlich, dass auf diesem Gebiet dringender Handlungsbedarf besteht. Steigern lassen sich die körperlich-sportlichen Aktivitäten der Jugendlichen vermutlich nur durch ein Paket sich ergänzender und aufeinander abgestimmter Maßnahmen unter Einbeziehung sport- und bewegungsfördernder Programme. Dabei spielen settingbezogene Ansätze, die Jugendliche z.B. in der Schule oder im Verein ansprechen und zu mehr Sport motivieren sollen, eine bedeutende Rolle. Dafür bedarf es qualifizierter Übungsleiter mit einer gesundheitsbezogenen Zusatzausbildung (Mensink, 2003). Massenmediale Aufklärungs- und Informationskampagnen sind wichtig, um auf die Bedeutung der körperlichen Aktivität für die Gesundheit und das Wohlbefinden aufmerksam zu machen. Nicht zu vergessen sind auch der Erhalt und die Schaffung der infrastrukturellen Voraussetzungen wie beispielsweise attraktive, frei zugängliche Sportstätten (Telama et al., 1997).

3. Bedeutung gesunder Ernährung

Auf die Frage, warum man sich überhaupt gesund und vernünftig ernähren soll, hat die Ernährungswissenschaft eine klare und eindeutige Antwort: eine gesunde Ernährung erhält die Gesundheit und sorgt für ein längeres und besseres Leben (Gaßmann, 1999).

In den „10 Regeln der Deutschen Gesellschaft für Ernährung“ sind die Attribute einer gesunden und vollwertigen Ernährung zusammengefasst (aid, 1996):

- vielseitig – aber nicht zu viel
- weniger Fett und fettreiche Lebensmittel
- würzig, aber nicht salzig
- wenig Süßes
- mehr Vollkornprodukte
- reichlich Gemüse, Kartoffeln und Obst
- weniger tierisches Eiweiß
- Trinken mit Verstand (alkoholische Getränke nur in Maßen)
- öfters kleine Mahlzeiten
- schmackhaft und nährstoffschonend zubereitet

Der überwiegende Teil der Jugendlichen weiß recht gut über die oben genannten Attribute bescheid und nimmt das eigene Essverhalten als gut und vernünftig wahr. Tatsächlich aber zeigt sich eine Differenz zwischen dem Wissen um gesunde Nahrungsmittel und den Präferenzen der Jugendlichen. Das Essen wird benutzt um Genussbedürfnisse zu stillen. Auch wenn das Interesse an Ernährungsfragen groß und die Einstellung zu einer gesunden Ernährungsweise positiv ist, werden Speisen weitaus öfter nach Wohlgeschmack und nicht nach Gesundsein und Bekömmlichkeit gewählt. (Diehl, 2000)

(Diehl, 2000) führt das Missverhältnis zwischen dem erfolgreich vermittelten Wissen und dem Umsetzten in tatsächliches Verhalten darauf zurück, dass die Jugendlichen glauben, sie ernähren sich bereits ausreichend oder sogar sehr gesund und somit kein Risiko in ihrer Ernährung erkennen. Eine individuelle Ernährungsberatung müsste Lücken im eigenen Ernährungsverhalten aufzeigen und Verbesserungsvorschläge bringen.

Darüber hinaus unterstützt gerade bei Übergewichtigen die Ernährungsberatung, als Form einer Verhaltenstherapie, die Patientenmotivation bei der Einhaltung von Empfehlungen der Ernährungs- und Bewegungstherapie. Dies sind neben der Verhaltenstherapie die anderen beiden elementaren Stützpfiler des

Gewichtsmanagements (siehe oben unter I.1.4.) und können zusammen als Standard und „best practice“ gelten.

Die wichtigsten Elemente von Ernährungsberatung sind:

- Selbstbeobachtung des Ess-, Trinkverhaltens, z.B. mit einem Ernährungstagebuch
- Einübung eines flexibel kontrollierten Essverhaltens (im Gegensatz zur rigiden Verhaltenskontrolle)
- Erlernen von Stimulationskontrolltechniken, um Essreize zu reduzieren
- Einsatz von Verstärkungsmechanismen (z.B. Loben), um das neue Essverhalten zu stabilisieren und Rückfälle zu vermeiden
- Soziale Unterstützung
- Rückfallprophylaxe/-management

(Hauner et al., 2006)

Das Ziel der Ernährungsberatung ist durch Einsatz von Verhaltensmodifikation eine langfristige Gewichtsreduzierung und -stabilisierung im Rahmen von Gewichtsmanagementprogrammen zu erreichen. Die Verhaltensmodifikation besteht in einer lebenslangen Umstellung von Ernährungs- und Lebensgewohnheiten (Dietz und Robinson, 2005). Besonders bei Kindern und Jugendlichen ist es sinnvoll, die Personen des engeren sozialen Umfelds (z.B. die Eltern) mit in die Therapie einzubeziehen, um sowohl die Kurz- als auch die Langzeit-Compliance zu verbessern (Wabitsch und Kunze, 2004). Denn Maßnahmen, die ausschließlich auf eine Gewichtsabnahme fokussieren und in nicht ausreichendem Maße gleichzeitig die sich daran anschließende Stabilisierung berücksichtigen, sind keine Erfolg versprechenden Ansätze zur langfristigen Adipositas therapie (Pudel und Ellrott, 2005).

Bedeutung von gesunder Ernährung für ein normales Gewicht:

Die physiologische Basis für die Entstehung von Übergewicht bzw. Adipositas liegt im Anstieg des Körperfettanteils durch das Ungleichgewicht von Energiezufuhr und -verbrauch: Dem Körper wird regelmäßig mehr Energie zugeführt als er verbraucht. Da eine ungesunde Ernährung oft sehr energiereich ist und die benötigte Menge überschreitet, kann diese zusammen mit anderen Faktoren (Bewegungsmangel, genetische Faktoren, Einnahme von bestimmten Medikamenten wie Kortison, etc.) Übergewicht bedingen. Mit Übergewicht sind wiederum andere Risiken verbunden, so dass um die Gesundheit und ein Normalgewicht zu erhalten eine vernünftige Ernährung angestrebt werden muss. (Bray, 2006)

4. Prävention – allgemein und von Übergewicht bzw. Adipositas

Als Prävention (vom lateinischen *praevenire* „zuvorkommen, verhüten“) bezeichnet man vorbeugende Maßnahmen, um ein unerwünschtes Ereignis oder eine unerwünschte Entwicklung, wie z.B. Übergewicht und Adipositas zu vermeiden.

In der Wissenschaft unterscheidet man drei Arten von Prävention, die primäre, die sekundäre und die tertiäre.

Primäre Prävention bedeutet die Vorbeugung gegen das erstmalige Auftreten einer Krankheit. Sie besteht in einer an die gesamte Bevölkerung oder an eine bestimmte Bevölkerungsgruppe (Angehörige einer Altersgruppe, eines Geschlechts etc.) gerichtete Gesundheitsförderung bzw. körperspezifische Gesundheitsvorsorge. Die Maßnahmen, um Risikofaktoren zu erkennen und zu dezimieren bzw. auszuschalten, werden ergriffen, bevor eine Schädigung (z.B. Erkrankung) zum ersten Mal eintritt.

Bezogen auf Prävention von Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen handelt es sich dabei um einen gesunden Lebensstil (Muller et al., 2001). Das bedeutet im Einzelnen: ausreichende körperliche Betätigung, gesundes Essen – täglich Obst und Gemüse, Reduzierung von gesättigten Fettsäuren, Zucker und Salz – und Essverhalten. Verantwortlich für diese Punkte sind hauptsächlich die Eltern, aber auch die Schulen und die Öffentlichkeit (Kipping et al., 2008).

Die sekundäre Prävention beschreibt die Früherkennung von Beeinträchtigungen und symptomlosen Krankheitsvor- und -frühstadien. Einer Verschlimmerung oder Chronifizierung des Verlaufs soll damit vorgebeugt werden. Diese Art von Prävention fokussiert besonders gefährdete Zielgruppen.

So können z.B. bei bereits leicht übergewichtigen Kindern eine fachmännisch betreute Diät, eine Steigerung von körperlicher Aktivität und psychologische Betreuung zum Einsatz kommen, um der Entwicklung einer Adipositas vorzubeugen (Gill, 1997; Kipping et al., 2008).

Tertiär präventive Maßnahmen sollen Rückfälle nach einer Behandlung vermeiden oder Folgeprobleme und negative Begleiterscheinungen einer bereits manifesten Erkrankung vermindern. Alle Arten der Rehabilitation fallen unter diese Kategorie.

Bei Übergewicht bzw. Adipositas kann diese Art von Prävention aus psychologischer Betreuung, pharmakologischer, chirurgischer oder konservativer Therapie zur Gewichtsabnahme und regelmäßiger ärztlicher Betreuung bestehen (Kipping et al., 2008). Sie soll in einer Eins-zu-eins-Betreuung erfolgen oder in speziellen Kleingruppen (Gill, 1997).

Nach der Zielgruppe hat das US Institute of Medicine (US-Institute-of-Medicine, 1994) die unterschiedlichen Präventionsstufen bei Übergewicht bzw. Adipositas klassifiziert (siehe Abbildung 1):



Abbildung 2: Stufen der präventiven Maßnahmen nach (US-Institute-of-Medicine, 1994)

Dabei bedeutet „universal“ die Ausrichtung auf die allgemeine Bevölkerung, „selektiv“ auf Zielgruppen mit besonderen gemeinsamen Charakteristika (wie z.B. Alter oder Geschlecht) und „indiziert“ auf Zielgruppen mit einem besonders hohen Risiko für bestimmte Erkrankungen.

Weiterhin kann Prävention in Verhaltens- und Verhältnisprävention eingeteilt werden.

Verhaltensprävention:

Verhaltenspräventive Maßnahmen zielen auf die Förderung gesundheitsgerechter und Vermeidung gesundheitsriskanter Verhaltensweisen. Sie richten sich vorwiegend an Personen. Zu den eingesetzten Verfahrensweisen zählen sowohl Informationen und Aufklärung als auch die Vermittlung von Bewältigungstechniken (z.B. Ernährungsberatung, Bewegung, Stressmanagement etc.) und die Förderung von Handlungskompetenzen in der Auseinandersetzung mit konkreten Anforderungen und Belastungen (z.B. Qualifikation, Kompetenztraining).

Verhältnisprävention:

Aufgabe von verhältnispräventiven Maßnahmen ist die Gestaltung gesundheitsförderlicher Strukturen (Verhältnisse). Beispiele der Verhältnisprävention im betrieblichen Kontext sind der Abbau belastender Arbeitsbedingungen (z.B. Störungen, Ungewissheit, mangelnde Aufgabentransparenz), Verbesserung des

Kooperationsklimas oder die Erweiterung von Handlungsspielräumen. Eine gesunde Lebens- und Arbeitswelt soll so geschaffen werden.

5. Betriebliche Gesundheitsförderung

In Anbetracht der Tatsache, dass sich die Arbeitswelt in Deutschland wie in anderen Industrieländern sozial als auch wirtschaftlich verändert - Leistung und Wettbewerb rücken verstärkt in den Vordergrund -, sind die Industriebetriebe immer mehr auf gesunde, motivierte und gut qualifizierte Mitarbeiter angewiesen, um den wirtschaftlichen Herausforderungen standhalten zu können. Auch ist zu bedenken, dass die Arbeitnehmer immer älter werden (Siegrist, 2002).

Diese erwünschte Gesundheitserhaltung am Arbeitsplatz, z.B.

- Krankheiten vorbeugen,
- Wohlbefinden am Arbeitsplatz verbessern,
- Gesundheitspotentiale kräftigen,

die den herkömmlichen Arbeits- und Gesundheitsschutz übersteigen, hat sich die betriebliche Gesundheitsförderung zur Aufgabe und zum Ziel gemacht (Slesina, 2008). Betriebliche Gesundheitsförderung umfasst nach der Luxemburger Deklaration (Luxemburger-Deklaration, 1997) „alle gemeinsamen Maßnahmen von Arbeitgebern, Arbeitnehmern und Gesellschaft zur Verbesserung von Gesundheit und Wohlbefinden am Arbeitsplatz“.

Erfolgsversprechend sind gesundheitsfördernde Maßnahmen aber nur dann, wenn sie in einem umfassenden und langfristigen Projekt verankert sind. Sie sollen in die Organisation mit aufgenommen und zum festen Bestandteil eines Unternehmens und seiner Kultur werden (Schulte und Bamberg, 2002).

Unter anderem ist Gewichtsabnahme im betrieblichen Setting bei Übergewichtigen ein Thema der betriebliche Gesundheitsförderung. In dem Review der US-amerikanischen Task Force on Community Preventive Services von (Katz et al., 2005) sind Maßnahmen zur Gewichtskontrolle und Prävention von Übergewicht zusammengefasst. Die Autoren empfehlen Interventionen, die Ernährungs- und Bewegungsansätze zur Gewichtskontrolle kombinieren. Diese können beispielsweise aus Ernährungsumstellung und Ausdauer- oder Krafttraining bestehen. Des weiteren sind Ernährungsschulungen, Verhaltenstraining, Gruppentraining oder auch betreute Bewegungsprogramme sinnvoll.

Obwohl sich im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung bereits erste erfolgreiche Ansätze im Umgang mit dem Risikofaktor Übergewicht abgezeichnet haben, stehen laut (Katz et al., 2005) noch viele verschiedene Bemühungen zur Verbesserung von Programm und Strategie aus. Außerdem gibt es bislang keine Erkenntnisse, welcher Gewichtsverlust über welchen Zeitraum den größten gesundheitlichen Nutzen erzielt. Es muss auch die Frage erforscht werden, auf welche Weise und mit welchen Mitteln anfängliche Erfolge erhalten werden können.

6. Ziel und Fragestellung

Die Ziele des Gesamtprojekts „Fit for you“ sind:

1. Primärprävention von Gewichtszunahme bei allen Azubis durch Gesundheitsunterricht in der Berufsschule.
2. Primärprävention von Folgeerkrankungen bei übergewichtigen Azubis durch zusätzliche gezielte Gesundheitsförderung (Sportprogramm und Ernährungsberatung) dieser Gruppe.

Ziel der hier vorgestellten Arbeit war, die Wirksamkeit des ersten, einjährigen Interventionsteils – speziell der Ernährungsberatung, unterstützt durch Sportprogramm, Gesundheitsunterricht in der Berufsschule etc. – der Studie „Fit for you“ auf die Gesundheit der am Projekt teilnehmenden übergewichtigen Azubis im betrieblichen Setting, AUDI AG Ingolstadt, zu evaluieren.

Zielgruppe waren übergewichtige Azubis ($BMI \geq 25$), die sich auf freiwilliger Basis bereit erklärten, an Intervention und Evaluation teilzunehmen.

Im einzelnen sollten folgende Fragen geklärt werden:

1. Wirkt sich das Interventionsprogramm auf das Essverhalten und das salutogene Verhalten aus?
2. Wirkt sich das Interventionsprogramm auf das Freizeitverhalten (körperliche Bewegungsaktivität, soziales Verhalten) aus?
3. Wirkt sich das Interventionsprogramm auf Parameter, die das kardiovaskuläre Risiko beeinflussen (Blutdruck, BMI, Körperzusammensetzung, bestimmte Laborwerte), aus?

II. Probanden, Material und Methoden

1. Studiendesign und Kollektiv

1.1. Charakterisierung des Studiendesigns

Das „Fit for you“-Projekt, d.h. das Paket an Interventionen, das am Standort Audi Ingolstadt den Azubis angeboten wird, hat einen Anteil, der sich an alle 450 Azubis des Einstellungsjahrganges 2006 bei der AUDI AG, die 2007 das erste Ausbildungsjahr am Standort Ingolstadt beendeten, richtete. Die wesentlichen Maßnahmen waren ein intensiver Gesundheitsunterricht als Teil des Pflicht-Berufsschulunterrichts, ferner eine zeitlich begrenzte Umstellung des Kantinenessens und neue Sportmöglichkeiten für die Pausen und nach dem Unterricht. Da diese Angebote das Umfeld der Ausbildung in gesundheitlicher Sicht erweiterten, werden sie hier als „Verhältnisprävention“ bezeichnet.

Speziell für die Untergruppe der Azubis mit einem BMI von ≥ 25 aus den zwei Einstellungsjahrgängen 2006 und 2007 wurde ein intensives Präventionsprogramm angeboten, das im ersten Jahr primär eine kontinuierliche Ernährungsberatung, flankiert von speziellen Sportangeboten, umfasst und im zweiten Jahr ein zusätzliches Lebenskompetenztraining. Diese Angebote zielen auf individuelle Verhaltensänderung ab und werden daher als „Verhaltensprävention“ bezeichnet. Verbunden mit dieser Intervention für Übergewichtige ist eine ausführliche medizinische und psychologische Untersuchung, die der Evaluation der Effekte dient und jeweils mit einem individuellen Beratungsgespräch endet. Die Teilnahme an Evaluation und Interventionsprogramm findet im Rahmen einer Studie statt, für die individuell aufgeklärt und das Einverständnis erklärt wird – wie für eine klinische Studie.

Das gesamte Projekt ist von der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der LMU als ethisch unbedenklich beurteilt worden.

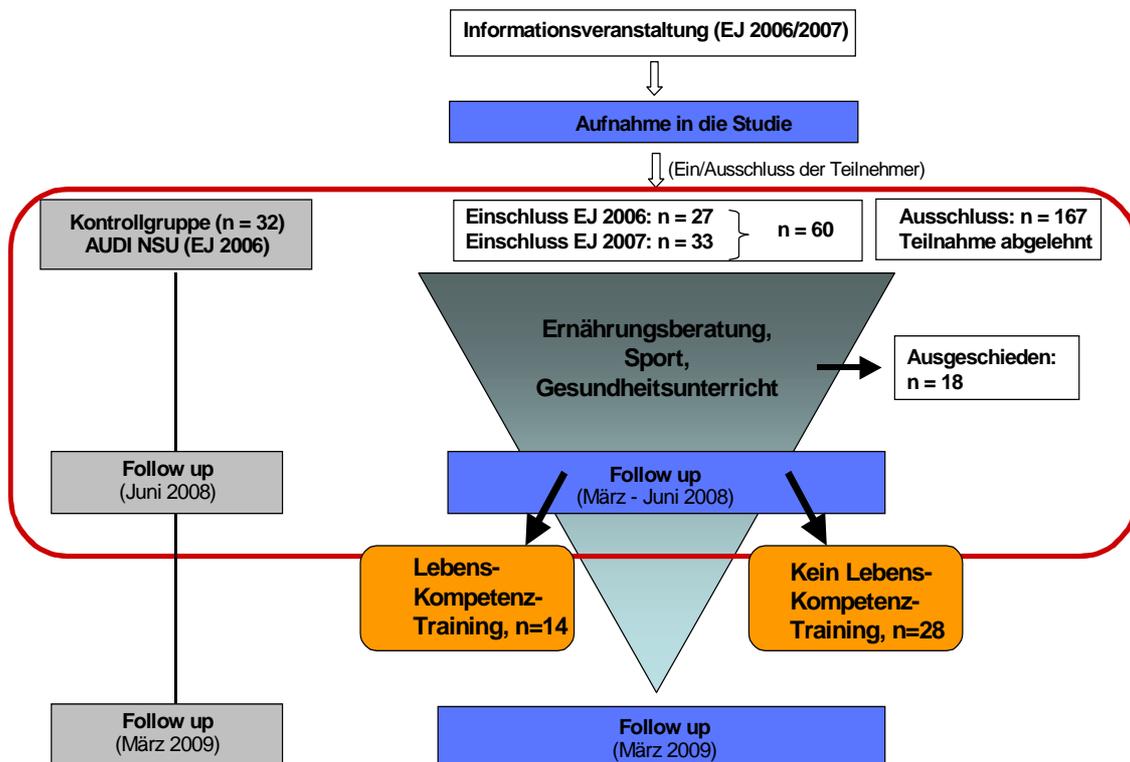
Die Auszubildenden am Standort Ingolstadt werden als Interventionsgruppe bezeichnet, mit den Untergruppen „Alle“ und „Übergewichtige“. Je nach Fragestellung wird als Kontrollgruppe der entsprechende Einstellungsjahrgang der AUDI AG am Standort Neckarsulm herangezogen, der ca. 240 km entfernt liegt. Zwischen den Azubis in Ingolstadt und Neckarsulm besteht praktisch kein Kontakt.

Daraus ergibt sich ein komplexes Studiendesign, mit dem die Wirkungen der o.g. Interventionen auf verschiedene Weise evaluiert werden:

1. Der Effekt der Verhältnisprävention auf die Zielgröße BMI wird durch den Vergleich der anonymisierten Untersuchungsdaten von Routineuntersuchungen (Jugendarbeitsschutzgesetz-Untersuchungen, „Übernahmeuntersuchungen“) im 2-Jahreszeitraum zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe erhoben: Größe und Gewicht als Berechnungsgrundlage für den BMI werden in diesen betriebsärztlichen Untersuchungen erfasst. Es handelt sich also um ein Kontrollgruppendesign. Untersuchungszeitpunkte sind zu Beginn (2007) und nach 2 Jahren (2009).
2. Der Effekt der Teilnahme an der sogenannten „Verhaltensprävention“ auf Freizeitverhalten und Sport, Rauchen, Alkoholkonsum, ausgewählte Aspekte des Essverhaltens und des psychischen Befindens sowie auf klinische Indikatoren des kardiovaskulären Risikos, d.h. BMI und Blutdruck, wird zum einen durch den Vergleich der Veränderungen dieser Parameter bei den übergewichtigen Studienteilnehmern der Interventionsgruppe mit denen der Kontrollgruppe überprüft. Es handelt sich also auch hier um ein Kontrollgruppendesign. Untersuchungszeitpunkte sind zu Beginn (2007), nach einem (2008) und nach 2 Jahren (2009).
3. Die Untersuchung der Interventionsgruppe sieht eine erweiterte Psychodiagnostik, eine Spiroergometrie und eine Blutentnahme für diverse Laboruntersuchungen vor (s.u.). Da die Untersuchung der Kontrollgruppe nicht den vollen Umfang der der Interventionsgruppe haben konnte, werden die Veränderungen dieser Parameter innerhalb der Interventionsgruppe insgesamt und für verschiedene Untergruppen analysiert. Es handelt sich hier daher formal um das Design einer Panelstudie (Längsschnittstudie ohne Kontrollgruppe). Untersuchungszeitpunkte sind der Beginn (2007), der Zeitpunkt nach einem (2008) und der nach 2 Jahren (2009).

Der hier dargestellte Teil der Untersuchung beschäftigt sich nur mit den o.g. Punkten „zweitens“ und „drittens“. Auf diese wird im weiteren Text speziell eingegangen.

Das Untersuchungsdesign ist in der folgenden Grafik dargestellt:



Grafik 1: Studienflussschema; der hier rot umrandete Zeitraum, ist der in dieser Arbeit untersuchte.

1.2. Studienkollektiv und Probandenauswahl (Ein- und Ausschlusskriterien)

Etwa 20% der Auszubildenden sind weiblich. Bei den Jugendlichen bzw. jungen Erwachsenen, die die Zielgruppe der Studie „Fit for you“ bildeten, handelte es sich um Personen im Alter von 15 bis 19 Jahren. Am Standort Ingolstadt (Interventionsgruppe), betrug die Gruppe der Übergewichtigen im Einstellungsjahrgang 2006 25% (111 Personen) und im EJ 2007 26% (116 Personen). Am Standort Neckarsulm (Kontrollgruppe) wiesen 26% (59 Personen) einen BMI ≥ 25 auf.

Die Probandenauswahl für die kontrollierte, offene Interventionsstudie „Fit for you“ erfolgte im Rahmen der Jugendarbeitsschutz-Untersuchung, die alle minderjährigen Lehrlinge von AUDI AG nach §33 des Jugendarbeitsschutzgesetzes (JArbSchG) zu Beginn ihrer Ausbildung durchführen lassen mussten. Allen Auszubildenden, die bei der Untersuchung einen BMI ≥ 25 (Haupt-Kriterium) aufwiesen, wurde die

Studienteilnahme angeboten. Zudem mussten noch folgende weitere Einschlusskriterien erfüllt sein:

- ausreichende Deutschkenntnisse
- Bereitschaft, das Präventionsprogramm vollständig und gemäß den Vorgaben der Studienleiter durchzuführen
- Verstehen der Ziele und Gründe der Studie und auf Basis dessen die Abgabe einer unterschriebenen Einverständniserklärung des Probanden und seiner Erziehungsberechtigten

Als Ausschlusskriterien galten:

- schwere körperliche oder psychische Erkrankungen, die die Studienteilnahme voraussichtlich beeinträchtigen (z.B. Depression, Essstörungen)
- Anzeichen für mangelnde Compliance

Zuerst fokussierte man bei der AUDI AG in Ingolstadt lediglich den Einstellungsjahrgang 2006. Von diesem kamen wegen ihres BMI 111 von 450 Azubis als Probanden in Frage. Auf Grund der zu niedrigen Probandenzahl, wurde beschlossen, unter gleichen Voraussetzungen, auch den Einstellungsjahrgang 2007 zu rekrutieren. In diesem Einstellungsjahrgang hatten 116 von 450 Azubis einen BMI ≥ 25 . Nach einer Informationsveranstaltung für beide Einstellungsjahrgänge erklärten sich 26 Azubis vom Einstellungsjahrgang 2006 und 34 Azubis vom Einstellungsjahrgang 2007 zur Studienteilnahme bereit. Somit ergab sich aus beiden Einstellungsjahrgängen eine Gesamtprobandenzahl von 60. 167 potentielle Probanden lehnten die Teilnahme ab. Die Größe der Vergleichsgruppe aus Neckarsulm betrug 225 Personen, von denen 59 einen BMI ≥ 25 aufweisen. 32 der übergewichtigen Azubis willigten in die Studienteilnahme als Teilnehmer der Kontrollgruppe ohne Intervention ein. Von den nun feststehenden Probanden erhielt jeder eine Studiennummer um die Untersuchungsergebnisse eindeutig zuordnen zu können.

Zum Untersuchungszeitpunkt t2 2008 hatten 18 Azubis der AUDI AG in Ingolstadt die Teilnahme an der Studie abgebrochen und wurden von da an als Dropouts geführt. Somit verblieben 42 jugendliche Azubis aus Ingolstadt in der Studie.

Bei der Kontrollgruppe aus der AUDI AG in Neckarsulm gab es keine Dropouts.

2. Interventionen

Die zwei wesentlichen Elemente der Studie „Fit for you“ stellten die Verhältnis- und Verhaltensprävention dar.

Die Verhältnisprävention fand in drei verschiedenen Formen für den gesamten Einstellungsjahrgang 2006 der AUDI AG in Ingolstadt, d.h. sowohl für Studien- als auch Nicht-Studienteilnehmer, statt und sollte der Entstehung von Übergewicht vorbeugen.

Zum einen erhielten die Azubis des Einstellungsjahrganges 2006 Gesundheitsunterricht an der Berufsschule. In diesem behandelten die Lehrbeauftragten schwerpunktmäßig Themen wie:

- gesunde Ernährung
- Verhinderung von Übergewicht durch Ernährungsverhalten und körperliche Betätigung
- Übergewicht als Risikofaktor für viele Erkrankungen
- Essstörungen
- Suchtverhalten allgemein
- Rauchen, Alkohol
- gesunder und ungesunder Sport
- risikoreiches Verhalten (z.B. im Straßenverkehr)
- risikoreiches Sexualverhalten

Zum anderen wurde den jungen Erwachsenen ein von der Studienleitung modifiziertes Sportangebot unterbreitet. Bei der AUDI AG Ingolstadt wurde ein Fitnessraum mit zwei Ergometern und einer Wii-Spielekonsole ausgestattet und eine Tischtennisplatte aufgestellt, um den Azubis sportliche Betätigung auf dem Firmengelände zu ermöglichen.

Der letzte Teilaspekt der Verhältnisprävention war eine Änderung des Kantinenessens für vier Wochen mit mehr Salat und Gemüse und mehr magerem Fleisch und Fisch bei der AUDI AG Ingolstadt im November 2007. Dieses Angebot richtete sich an alle Angestellte des Automobilbetriebs und zielte auf die Entwicklung eines gesundheitsbewussten Ernährungsverhaltens unter den jungen Erwachsenen ab. Es folgte eine Evaluation einerseits durch die Analyse des Konsumverhaltens und andererseits durch eine schriftliche Befragung der Auszubildenden. Die Befragungsergebnisse wurden der Kantinenleitung als Grundlage für eine zukünftig verbesserte Zusammenstellung des Speiseplans zu Verfügung gestellt.

Im ersten Jahr wurde allen Studienteilnehmern (Azubis der Einstellungsjahrgang 2006 und 2007 mit einem BMI \geq 25) eine gewichtszentrierte Intervention angeboten, die folgenden Inhalt hat:

Die Intervention zur Verminderung des Risikos für die (Weiter-) Entwicklung einer Adipositas richtete sich weitgehend nach den Empfehlungen der „Evidenzbasierten Leitlinie zur Prävention und Therapie der Adipositas“ der Deutschen Adipositas Gesellschaft (Hauner et al., 2006), der Leitlinie der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (Wabitsch und Kunze, 2004) sowie nach den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE). So sollen Interventionen zur Gewichtsabnahme auf drei Säulen beruhen:

- Diät-/ Kalorienreduktion
- körperliche Bewegung
- Verhaltensmodifikation mit Schwerpunkt auf einer flexiblen Kontrolle des Ernährungsverhaltens

Demzufolge beinhaltete die ernährungszentrierte Intervention Beratungen hinsichtlich Ernährung, Essverhalten, Bewegung und Gewicht in der Gruppe und ein kontrolliertes Fitnessangebot.

Bei den Ernährungsschulungen war es Ziel, den Teilnehmern ein langfristiges gesundes Ess- und Bewegungsverhalten zu vermitteln und das Gesundheitsbewusstsein zu stärken. Die Themen der Ernährungsberatung, die an 12 Terminen von einer Ärztin oder einer Ernährungsberaterin behandelt wurden, waren folgende:

- Balance Energiezufuhr/Verbrauch
- Ernährungspyramide
- Analyse von Lebensmitteln hinsichtlich Fettgehalt
- Arbeit mit Kalorientabellen
- Hunger – Sättigung – Völlegefühl
- Unterschied Appetit – Hunger
- Rolle des Zuckers in der Ernährung
- Entstehung und Folgen von Übergewicht (Adipositas, Stoffwechselerkrankungen, kardiovaskuläre Erkrankungen)
- Möglichkeiten zur Essmengenbegrenzung

- Strategien zum Umgang mit schwierigen und kritischen Situationen, die das Essverhalten beeinflussen
- Genusstraining
- Essen und Gefühle
- Besuch bei McDonald's
- Sport und Ernährung, Sport und Kalorienverbrauch
- Alkohol
- Einkaufs-Training im Supermarkt
- gemeinsames Kochen
- gemeinsame Restaurant-Besuche

Das Sportprogramm für die übergewichtigen Auszubildenden bot das Fitnessstudio „Fitness & Wellness Company“ in Ingolstadt an. Abgestimmt auf die körperliche Konstitution der Probanden fand es 12 Mal innerhalb von 4 Monaten für jeweils 60 Minuten statt. Das Programm erfüllte die in § 20 SGB 5 genannten Anforderungen für Präventionsangebote der Gesetzlichen Krankenversicherung.

Als zusätzliches Angebot zu oben genannten Modulen kam nach der ersten Follow-up-Untersuchung, d.h. ab Herbst 2008, ein soziales Kompetenztraining (Life Skill Training) hinzu. Dies ist nicht Gegenstand dieser Untersuchung, soll aber der Vollständigkeit halber hier kurz skizziert werden.

Die sozialen Kompetenzen sind die Fertigkeiten, die es uns ermöglichen, herausfordernde Situationen des Lebens und des Berufs zu meistern.

Die wichtigsten Ziele dieses Trainings sind:

- Souveränes Verhalten in Alltag und Beruf sowie bei Konflikten
- Selbstkontrolle und -steuerung
- Aufmerksamkeit und Ausdauer in sozialen Situationen
- Entwicklung der Selbstwahrnehmung und der Wahrnehmung anderer Personen
- Entwicklung einer realistischen Selbsteinschätzung

Dieser Teil der Verhaltensprävention wird allen übergewichtigen Teilnehmern der ernährungszentrierten Intervention zusätzlich zur Ernährungsberatung und zum Sportprogramm angeboten. D.h. das Mitmachen erfolgt aufgrund der Entscheidung der Teilnehmer.

3. Untersuchung der Zielgrößen

Vorbemerkung:

Diese Arbeit konzentriert sich gemäß ihrer Fragestellung auf bestimmte Zielgrößen. Da aber im Prinzip alle gemessenen Zielgrößen Grundlage der individuellen Beratung und damit des allgemeinen Teils der Intervention aller Teilnehmer war, wird hier aus Gründen der Vollständigkeit kurz auf alle Messmethoden eingegangen.

3.1. *Verhältnisprävention*

Die Auswirkungen der Verhältnisprävention werden durch das Vergleichen der routinemäßig erhobenen Daten zum BMI zwischen den Untersuchungskollektiven (gesamter Einstellungsjahrgang 2006 und dem entsprechenden Jahrgang im Werk Neckarsulm (Kontrollkollektiv)) evaluiert. Dies ist aber nicht Gegenstand dieser Arbeit.

3.2. *Verhaltensprävention*

Nach der schriftlichen Einverständniserklärung wurden im Laufe der Studie zu terminierten Zeitpunkten (t1, t2) Erhebungen in Form von Check-ups aller Studienteilnehmer durchgeführt. Die Check-ups fanden in Räumlichkeiten der AUDI AG in Ingolstadt und Neckarsulm statt. 2009 folgte ein weiterer abschließender Check-up.

3.2.1. *In Ingolstadt*

Ein Check-up der Studienteilnehmer der Interventionsgruppe der AUDI AG in Ingolstadt besteht aus 3 Einzelterminen und setzt sich aus einer sorgfältigen standardisiert durchgeführten Anamnese und bestimmten weiteren Untersuchungen zusammen. So kann das individuelle Gesundheitsrisiko beurteilt (Hauner et al., 2006) und eine mögliche Veränderung der verschiedenen Parameter durch die Interventionsprogramme im Laufe der Studie festgestellt werden.

Im Folgenden ist zum Zwecke der Übersicht der Inhalt der gesamten Untersuchung dargestellt: die hier vorgestellte Arbeit beschäftigt sich aber nur mit einem Teil der Messergebnisse, wie auch aus der Fragestellung und dem Ergebnisteil ersichtlich wird.

Termin 1:

Anamnestische Angaben:

- Motivation
- Gewichtsanamnese, frühere Therapieversuche
- Ernährungsgewohnheiten und Essverhalten (7-Tage-Ernährungsprotokoll)
- Genussmittelanamnese
- Bewegungsaktivität
- Sport- und Freizeitverhalten
- Familienanamnese (Übergewicht bzw. Adipositas, kardiovaskuläre Erkrankungen)
- Soziodemographische Daten (Lebenssituation, sozialer Status)

Untersuchungen:

- Ernährungsmedizinische Basisdiagnostik mit Messung von Körpergröße und -gewicht, Taillenumfang, Bioimpedanzanalyse (Körperfettanalyse)
- Klinische Untersuchung (Blutdruck, Herzfrequenz, Auskultation von Herz und Lunge)
- Sportmedizinische Leistungsdiagnostik mittels Spiroergometrie (maximale Sauerstoffaufnahme VO_2 max als Referenzwert der kardiopulmonalen Fitness gemessen mittels Spiroergometrie)

Termin 2:

Anamnestische Angaben:

- Psychometrische Testung durch den mitarbeitenden Psychologen (siehe Tabelle psychometrische Testungen)

Untersuchungen:

- Nüchternblutentnahme zur Erfassung des kardiovaskulären und metabolischen Risikos (siehe Tabelle Laborwerte)

Termin 3:

Alle Ergebnisse werden mit den Probanden in einem ärztlichen Einzelgespräch besprochen. Zudem bekommt jeder Auszubildende einen Brief für den Hausarzt.

Die Baseline-Daten zum Zeitpunkt t1 wurden beim Einstellungsjahrgang 2006 im April 2007 und beim Einstellungsjahrgang 2007 im September 2007 anhand des beschriebenen Check-ups erhoben.

Das erste Follow-up zum Zeitpunkt t2 fand beim Einstellungsjahrgang 2006 im März 2008 und beim Einstellungsjahrgang 2007 im Juni 2008 statt. Im Frühjahr 2009 wurden beide Jahrgänge gleichzeitig zur zweiten Follow-up-Untersuchung zum Zeitpunkt t3 einbestellt.

3.2.1.1. Anamnestischer Fragebogen

Der anamnestische Fragebogen ist ein selbst erarbeiteter Fragebogen zu Motivation, Gewichtsanamnese, früheren Therapieversuchen, Ernährungsgewohnheiten und Essverhalten (7-Tage-Ernährungsprotokoll), Genussmittelanamnese, Bewegungsaktivität, Sport- und Freizeitverhalten, Familienanamnese (Übergewicht bzw. Adipositas, kardiovaskuläre Erkrankungen) und soziodemographischen Daten (Lebenssituation, sozialer Status).

Einige für den Ergebnisteil bedeutende Fragen aus dem Bereich Sport- und Freizeitverhalten sind:

- Wie viele Stunden sehen Sie ungefähr pro Tag fern?
- Wie viele Stunden spielen Sie ungefähr pro Tag am PC?
- An wie vielen Werktagen/Wochenendtagen treffen Sie sich in der Regel außerhalb der Arbeit mit Freunden?
- Wenn Sie sich treffen – wie viele Stunden verbringen Sie am Tag (außerhalb der Ausbildung) ungefähr mit Freunden/Freundinnen?
- Wie viele Stunden verbringen Sie pro Woche mit Freizeitsport?
- Wie viele Stunden haben Sie pro Woche Schulsport?
- Wie viele Stunden pro Woche treiben Sie Leistungssport im Verein?

Die letzten drei Fragen zum Bereich Sport wurden für die Auswertung zu einem Parameter zusammengefasst.

3.2.1.2. Psychometrische Fragebögen

Die psychometrischen Fragebögen (siehe Tabelle 5) sind standardisierte und validierte Erhebungsinstrumente.

Sie dienen der Evaluierung der Effekte der Therapie hinsichtlich psychologischer, psychosozialer und Verhaltensaspekte.

Abkürzung	Kurzbeschreibung
MSWS	Die MSWS ist eine mehrdimensionale Selbstbeschreibungsskala zur Erfassung der eigenen Selbstwerteinschätzung.
FEV II-Salut	Der Fragebogen FEV-Salut misst die Ausprägung gesunden Ess- und Bewegungsverhaltens.
FKB-20	Der Fragebogen zum Körperbild FKB-20 misst die Ausprägung der Zufriedenheit mit dem Körperbild und der Einschätzung der körperlichen Leistungsfähigkeit.
Wirkall-K	Dieser Fragebogen gibt ein Bild der empfundenen allgemeinen Selbstwirksamkeit wieder.
EQ5D	Der Fragebogen EQ5D informiert über den persönlichen derzeitigen Gesundheitszustand.
Lebensqualität	Dieser Fragebogen misst die Lebensqualität in verschiedenen Bereichen.
Bewegungsmotivation	Dieser Fragebogen bestimmt die Motivation zu Bewegung.
GAD-7	Der Fragebogen GAD-7 eignet sich zur Identifikation einer allgemeinen Angststörung, zur Beschreibung ihres Ausprägungsgrades und ihrer Veränderung in der Zeit.
PHQ-9	Der Fragebogen PHQ-9 geht der Frage nach, ob eine depressive Grundstimmung besteht.
Nahrungsmittel	Dieser Fragebogen gibt Auskunft über das Erleben von Nahrungsmitteln bzw. Verlangen danach.
U-Bogen-24	Der U-Bogen-24 enthält 24 Fragen zu Unsicherheit.

Tabelle 5: Psychometrische Testung

Gegenstand der hier dargestellten Untersuchung und somit für den Ergebnisteil bedeutend, sind die Fragebögen FEV II-Salut = Fragebogen zum Essverhalten und salutogenen Verhalten:

FEV II von V. Pudel und J. Westenhöfer (1989):

Der FEV II ist für die Befragung von Jugendlichen und Erwachsenen geeignet. Das Verfahren wird in der Therapieverlaufsforschung, Therapiefortschrittskontrolle, Ernährungsberatung, Grundlagenforschung und frauenärztlichen Beratung eingesetzt.

Die Beantwortung erfolgt nach der 5-stufigen Likert-Skala;

1 = stimmt gar nicht; 5 = stimmt total.

Der Fragebogen zum Essverhalten evaluiert auf drei Subskalen wichtige Dimensionen des menschlichen Essverhaltens:

- kognitive Kontrolle des Essverhaltens, gezügeltes Essen
Beispielsatz: „Wenn ich in letzter Zeit zugenommen habe, esse ich weniger als sonst.“
(hohe Werte auf der Beantwortungsskala sind günstig)
- Störbarkeit des Essverhaltens
Beispielsatz: „Wenn ich andere essen sehe, möchte ich auch gerne etwas essen.“
(hohe Werte auf der Beantwortungsskala sind ungünstig)
- erlebte Hungergefühle/ durch Emotionen gesteuertes Essverhalten
Beispielsatz: „Ich würde am liebsten etwas essen, wenn ich enttäuscht bin.“
(hohe Werte auf der Beantwortungsskala sind ungünstig)

In den letzten Jahren hat sich die kognitive Kontrolle des Essverhaltens bzw. das gezügelte Essen einerseits zunehmend als entscheidender Auslösefaktor für die Entstehung und Aufrechterhaltung von Essstörungen abgezeichnet und gilt andererseits als angestrebtes Wunschziel in der Therapie von Adipositas-Patienten. Von großer Bedeutung ist hierbei die Störbarkeit des Essverhaltens durch emotionale oder situative Auslöser. Dieses Fragebogenverfahren stellt die deutsche Version des „Three-Factor-Eating-Questionnaire“ (TFEQ) von (Stunkard und Messick, 1985) dar und liefert somit Ergebnisse, die sich direkt mit der internationalen Forschungsliteratur zu Essstörungen und Adipositas vergleichen lassen.

Die Bearbeitungsdauer des Fragebogens beträgt etwa 15 Minuten.

Der FEV beinhaltet insgesamt 60 Fragen. Davon werden in den Fragen 1 bis 8 allgemeine anthropometrische und soziodemographische Daten abgefragt. Die

weiteren 51 Fragen evaluieren auf 3 Skalen bedeutsame Dimensionen des menschlichen Essverhaltens. Mit der Frage 60 werden darüber hinaus die wichtigsten Probleme im Essverhalten erfasst, um wichtige Hinweise zur Planung therapeutischer Interventionen zu gewinnen (Pudel und Westenhöfer, 1989).

Im Rahmen der Studie „Fit for you“ kamen nur die Fragen 31-60 zum Einsatz.

FEV-Salut von C. Guggenberger und E. Ardelt-Gattinger (2005):

Der Fragebogen zum salutogenen Verhalten kann bei Kindern wie bei Erwachsenen zum Einsatz kommen.

Die Beantwortung erfolgt nach der 5-stufigen Likert-Skala;

1 = stimmt gar nicht; 5 = stimmt total.

Er besteht aus vier Subskalen:

- Essen/ mittlere Kontrolle
Beispielsatz: „Ich kann Reste liegen lassen.“
(hohe Werte auf der Beantwortungsskala sind günstig)
- Genussfähigkeit
Beispielsatz: „Essen bedeutet für mich auch Genuss.“
(hohe Werte auf der Beantwortungsskala sind günstig)
- Sport
Beispielsatz: „Ich versuche Bewegung in den Alltag einzubauen.“
(hohe Werte auf der Beantwortungsskala sind günstig)
- Umsetzung von Ernährungswissen in Verhalten
Beispielsatz: „Ich versuche so oft wie möglich Obst und Gemüse zu essen.“
(hohe Werte auf der Beantwortungsskala sind günstig)

Der Fragebogen zum salutogenen Verhalten besteht aus 30 Einzelfragen. Ziele sind die Evaluierung von Gesundheitsförderung, Adipositasprävention und -therapie. Außerdem können die Ergebnisse eine Entscheidungshilfe für eine Zuweisung zu Interventionen und für die Gruppenzusammensetzung sein.

(Pudel, 1982; Stunkard und Messick, 1985; Pudel und Westenhöfer, 1989)

3.2.1.3. Bioimpedanzanalyse

Die Körperfettanalyse wurde mittels Inbody720® durchgeführt.

Das Gerät vermisst nicht-invasiv den Körper mit ungefährlichen schwachen Strömen unterschiedlicher Frequenzen, die durch den Körper geleitet werden. Muskelgewebe leitet auf Grund seines Wassergehalts Strom besser als Fettgewebe. Auf der Grundlage des Widerstandes, der beim Stromfluss auftritt, und unter Berücksichtigung personenbezogener Daten wie Größe, Gewicht, Geschlecht und Alter errechnet der Computer über Algorithmen u.a. folgende Daten:

- Körperzusammensetzung
- Muskel-Fett-Analyse
- Übergewichtsanalyse (BMI, WHR)
- viszeraler Fettbereich

3.2.1.4. Spiroergometrie

Die Spiroergometrien wurden mit dem Gerät „MasterScreen CPX“ von Viasys durchgeführt. Sie sind nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

Die Spiroergometrie, ermöglicht im Gegensatz zum Belastungs-EKG, eine gleichzeitige Beurteilung respiratorischer, kardialer und metabolischer Funktionen unter den Bedingungen körperlicher Belastung. Wichtige Indikationen für die Spiroergometrie in der Arbeitsmedizin stellen besonders die Differenzierung zwischen Trainingsmangel und Erkrankungen sowie die Objektivierung der Leistungsfähigkeit dar. Die Folgerung kann also präventiver und/oder therapeutischer Art sein.

Für die Untersuchung wird hauptsächlich eine Rampenbelastung eingesetzt.

Bei der Spiroergometrie werden neben dem EKG, Atemfluss bzw. Volumen gemessen (CO₂- und O₂-Konzentration in der Atemluft).

Ausgewählte, für das Spiroergometer spezifische, Messgrößen:

- O₂-Aufnahme (VO₂) und CO₂-Abgabe (VCO₂)
- Atemäquivalente für O₂ und CO₂
- aerob-anaerobe Schwelle

(Kroidl et al., 2007)

3.2.1.5. Laborwerte

Die Blutentnahme zur Bestimmung der empfohlenen Blutlaborwerte (siehe oben unter I.1.4. und in Tabelle 6) zur Erfassung des kardiovaskulären und metabolischen Risikos wurde standardmäßig morgens bei den nüchternen Probanden durchgeführt.

Sie stellte eine kleine logistische Herausforderung dar, da die in Ingolstadt entnommenen Proben im arbeitsmedizinischen und diabetologischen Labor sowie im Labor der klinischen Chemie der Medizinischen Klinik München Innenstadt ausgewertet werden sollten. Es war somit erforderlich, die Proben z.T. bereits in Ingolstadt zu zentrifugieren und anschließend gekühlt schnellstmöglich nach München zu bringen.

		Normwerte
Blutfette	Gesamt-Cholesterin	< 240 mg/dl
	HDL-Cholesterin	35 – 75 mg/dl
	LDL-Cholesterin	< 160 mg/dl
	Triglyceride	< 200 mg/dl
	Harnsäure	♂ 2,5 – 6,0 mg/dl ♀ 3,5 – 7,0 mg/dl
Atherogenese- und Entzündungsmarker	CRP	< 0,50 mg/dl
	IL-6	< 10 pg/ml
	TNF-α	< 20 pg/ml
Diabetesmarker	Blutzucker	70 – 115 mg/dl
	Insulin	3,0 – 17,0 µU/ml
	Proinsulin	< 11,0 pmol/l
	HOMA-Index	≤ 1
Gerinnungsmarker	PAI-1	0,3 – 3,5 U/ml
	Fibrinogen	160 – 400 mg/dl
Peptidhormone aus Adipozyten	Leptin	♂ 2,0 – 5,6 µg/l
		♀ 3,7 – 11,1 µg/l
	Adiponektin	♂ 5,6 – 13,4 mg/l
		♀ 7,1 – 19,3 mg/l
	Interleukin-6	< 5,9 pg/ml
	TSH basal	0,30 – 4,00 µU/ml

Tabelle 6: Laborwerte

3.2.2. In Neckarsulm

Der Check-up der Studienteilnehmer der Kontrollgruppe der AUDI AG in Neckarsulm erfolgte in einem Untersuchungstermin und war eine reduzierte Variante des Check-ups in Ingolstadt, da auf Grund von organisatorischen Beschränkungen von Seiten des Betriebes eine längere Untersuchung nicht möglich war.

Hierbei wurde die Anamnese erhoben und eine körperliche Untersuchung durchgeführt.

Anamnestische Angaben:

- Bewegungsaktivität
- Sport- und Freizeitverhalten
- Familienanamnese (Übergewicht bzw. Adipositas)
- Soziodemographische Daten (Lebenssituation, sozialer Status, Ausbildung)
- Psychometrische Testung (FEV II-Salut, Teile des EQ5D, Lebensqualität und U-Bogen-24)

(siehe oben unter II.3.2.1.)

Untersuchungen:

- Basisdiagnostik mit Messung von Körpergröße und -gewicht
- Klinische Untersuchung (Blutdruck, Herzfrequenz)

4. Aufbereiten der Daten und Statistik

Die aus den Check-ups gewonnenen Daten wurden von zwei Personen in eine Datenbank eingegeben, abgeglichen und auf ihre Plausibilität überprüft.

Für die statistische Auswertung der vorliegenden Arbeit wurde das Statistikprogramm SPSS 14 verwendet. Die verwendeten Tests der Inferenzstatistik wurden entsprechend der Natur der Daten (kontinuierlich, ordinal, nominal) und der Verteilung ausgewählt. Es wurden intra- und interindividuelle Unterschiede getestet.

Zur Orientierung richtet sich die Wertung der Irrtumswahrscheinlichkeit nach der 95% Wahrscheinlichkeit ($p < 0,05$ signifikant, $p > 0,05$ nicht signifikant).

Es handelt sich aber um eine explorative Analyse mit vielen Tests, so dass die Ergebnisse immer nur im Kontext interpretiert werden können.

1. Zum Vergleich der Daten innerhalb der Interventionsgruppe wurde der T-Test für gepaarte Stichproben gewählt. Voraussetzung für die Anwendung des T-

Tests ist die Normalverteilung der Daten, die bei vorliegenden Daten mit dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest überprüft wurde. Bei den Daten, die keine Normal-Verteilung aufwiesen, wurde der Wilcoxon-Test für gepaarte Stichproben angewandt.

2. Für die Auswertung des Vergleichs der Veränderung der Zielgrößen zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe wurden Varianzanalysen mit Messwiederholung für ungepaarte Stichproben durchgeführt.
3. Um – über die Methode des Vergleichs zwischen der Interventions- mit der Kontrollgruppe hinaus – einen Einfluss der Intervention auf die Zielgrößen bestimmen zu können, wurde versucht, eine Art „Dosis-Wirkung-Beziehung“ aufzustellen. Dafür wurde die Interventionsgruppe in 3 Untergruppen eingeteilt: (1) die an der Ernährungsberatung nie teilgenommen hatten, (2) die an der Ernährungsberatung selten teilgenommen hatten und (3) die an der Ernährungsberatung häufig teilgenommen hatten. Der Einfluss der so definierten Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung auf die verschiedenen Parameter wurde ebenfalls mittels mehrfaktorieller Varianzanalyse mit Messwiederholung geprüft. Wenn nötig, wurde mittels Post-hoc Analyse unter Verwendung des Bonferoni-Tests bestimmt, welche der 3 Gruppen sich voneinander unterschieden.

5. Beteiligte am Projekt

An dem Projekt „Fit for you“ sind mehrere Partner beteiligt, die in ständigem wissenschaftlichen Austausch miteinander stehen.

Die Projektleitung liegt beim Institut für Arbeits-, Umwelt- und Sozialmedizin des Klinikums der Ludwig-Maximilians-Universität München zusammen mit der Abteilung für Psychosomatik und Psychotherapie der Medizinischen Hochschule Hannover (Mitantragsteller); Kooperationen bestehen mit dem Lehrstuhl für Gesundheitsförderung von der katholischen Universität Eichstätt und der AUDI AG Ingolstadt, dort dem Gesundheitsdienst (Betriebsarzt), dem Ressort für betriebliche Gesundheitsförderung und dem Bildungswesen.

Gefördert wird das Projekt „Fit for you“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung; die Präventionsleistungen vor Ort werden von der Audi BKK finanziert.

III. Ergebnisse

1. Baseline-Daten/ Beschreibung und Vergleich der Kollektive

	TN Interventionsgruppe (n=42)		TN Kontrollgruppe (n=32)		Dropouts (nur Interventionsgruppe) (n=18)		p1	p2
	n	%	n	%	n	%		
Geschlecht	n	%	n	%	n	%		
männlich	31	73,8	25	78,1	13	72,2	0,668	0,899
weiblich	11	26,2	7	21,9	5	27,8		
Alter MW ± SD [Jahre]	16,6 ± 0,50		16,4 ± 0,88		16,7 ± 1,19		0,177	0,267
Alter in Altersklassen	n	%	n	%	n	%		
15 Jahre	7	16,7	0	0,0	2	11,1	0,011	0,238
16 Jahre	17	40,5	13	40,6	8	44,4		
17 Jahre	14	33,3	19	59,4	4	22,2		
18 Jahre	4	9,5	0	0,0	2	11,1		
19 Jahre	0	0,0	0	0,0	2	11,1		
BMI MW ± SD [kg/m²]	31,0 ± 4,0		27,9 ± 2,9		31,2 ± 3,7		>0,001	0,890
Schulabschluss	n	%	n	%	n	%		
Hauptschule	19	45,2	23	71,9	11	61,1	0,022	0,260
Realschule	23	54,8	9	28,1	7	38,9		
Ausbildung	n	%	n	%	n	%		
technisch	40	95,2	28	87,5	17	94,4	0,244	0,897
kaufmännisch	2	4,8	2	6,3	1	5,6		

andere	0	0,0	2	6,3	0	0,0		
Migrations- hintergrund	n	%	n	%	n	%		
ja	6	14,3	keine Angabe		1	5,6		0,334
nein	36	85,7	keine Angabe		17	94,4		
Staatsbürger- schaft	n	%	n	%	n	%		
deutsch	41	97,6	27	84,4	18	100	0,039	0,509
andere	1	2,4	5	15,6	0	0,0		
Raucher	n	%	n	%	n	%		
ja	11	26,2	keine Angabe		7	38,9		0,325
nein	31	73,8	keine Angabe		11	61,1		
Zigarettenzahl/ Tag MW ± SD	2,4 ± 5,2		keine Angaben		3,1 ± 5,5			0,392

Tabelle 7: Baseline-Daten

p1: Teilnehmer Interventionsgruppe vs. Teilnehmer Kontrollgruppe

p2: Dropouts Interventionsgruppe vs. verbleibende Teilnehmer Interventionsgruppe

Zwischen den Studienteilnehmern des Interventionskollektivs und denen des Kontrollkollektivs bestand vor Beginn der Intervention kein statistisch signifikanter Unterschied, außer in den Bereichen BMI, Alter, Schulabschluss und Staatsangehörigkeit; die Azubis des Interventionskollektivs haben einen signifikant höheren BMI ($p = >0,001$), sind tendenziell etwas älter ($p = 0,011$), haben einen höheren Schulabschluss ($p = 0,022$) und haben häufiger die deutsche Staatsbürgerschaft ($p = 0,039$) als die Azubis des Kontrollkollektivs.

Zwischen den Dropouts des Interventionskollektivs und den verbleibenden Studienteilnehmern des Interventionskollektivs lag hinsichtlich der Baseline-Daten kein signifikanter Unterschied vor.

2. Veränderung verschiedener Parameter in der Interventionsgruppe zwischen den Zeitpunkten t1 und t2

2.1. *PC- und TV-Stunden, Stunden mit Freunden, Freizeitsport/ Woche, Rauchen, Alkohol*

Folgende Tabelle bezieht sich auf die 42 Teilnehmer der Interventionsgruppe:

	Azubis Interventions- gruppe (t1)	Azubis Interventions- gruppe (t2)	p
verbrachte Zeit vor PC [h/Tag]	0,66 ± 0,84	0,83 ± 0,71	0,167
verbrachte Zeit vor TV [h/Tag]	1,33 ± 0,59	1,31 ± 0,56	0,737
verbrachte Zeit mit Freunden [h/Tag]	3,90 ± 1,63	4,30 ± 1,91	0,261
Freizeitsport [h/Woche]	3,93 ± 3,77	5,45 ± 3,96	0,029
Rauchen (ja/nein)			
ja	11 (26,2%)	16 (38,1%)	
nein	31 (73,8%)	26 (61,9%)	
Rauchen [Zigaretten/Tag]	2,5 ± 5,2	3,7 ± 6,4	0,045
Alkohol (ja/nein)			
ja	21 (51,2%)	13 (31,7%)	0,057
nein	20 (48,8%)	28 (68,3%)	

Tabelle 8: Teilnehmer Interventionsgruppe t1 vs. t2 (1)

Von den in der obigen Tabelle aufgelisteten Parametern änderte sich der Wert Freizeitsport signifikant. Die Azubis der Interventionsgruppe trieben zum Zeitpunkt t2 signifikant mehr Sport in ihrer Freizeit ($p = 0,029$) als zum Zeitpunkt t1.

Außerdem veränderte sich das Rauchen signifikant. Die Probanden der Interventionsgruppe rauchten zum Zeitpunkt t2 signifikant mehr Zigaretten pro Tag als zum Zeitpunkte t1 ($p = 0,045$).

2.2. Essverhalten und salutogenes Verhalten

Folgende Tabelle bezieht sich auf die 42 Teilnehmer der Interventionsgruppe:

	Azubis Interventions- gruppe (t1)	Azubis Interventions- gruppe (t2)	p
Fragebogen zum Essverhalten (FEV II) [Scorepunkte]			
Kontrolle	3,06 ± 0,65	3,23 ± 0,74	0,166
Störbarkeit	2,62 ± 0,77	2,57 ± 0,88	0,721
Emotionalität	1,65 ± 0,67	1,56 ± 0,70	0,448
Fragebogen zum salutogenen Verhalten [Scorepunkte]			
Bewusstsein	3,65 ± 0,55	3,74 ± 0,73	0,306
Genussfähigkeit	3,88 ± 0,59	3,92 ± 0,60	0,673
Sport	3,86 ± 0,68	3,90 ± 0,84	0,716
Umsetzung von Ernährungswissen in Verhalten	3,32 ± 0,43	3,62 ± 0,66	0,025
gesamt	3,68 ± 0,30	3,79 ± 0,53	0,127

Tabelle 9: Teilnehmer Interventionsgruppe t1 vs. t2 (2)

In der Interventionsgruppe zeigte sich eine signifikante Verbesserung in der Subskala „Umsetzung von Ernährungswissen in Verhalten“ des Fragebogens zum salutogenen Verhalten ($p = 0,025$).

In den übrigen Aspekten des Essverhaltens und des salutogenen Verhaltens, die in den Fragebögen erfasst wurden, kam es zu keinen signifikanten Veränderungen zwischen den Zeitpunkten t1 und t2.

2.3. Gewicht, BMI, Fettmasse, Muskelmasse, Blutdruck

Folgende Tabelle bezieht sich auf die 42 Teilnehmer der Interventionsgruppe:

	Azubis Interventions- gruppe (t1)	Azubis Interventions- gruppe (t2)	p
Gewicht [kg]	95,2 ± 14,9	97,4 ± 16,9	0,013
Größe [m]	1,75 ± 0,08	1,76 ± 0,08	0,004
BMI [kg/m²]	31,0 ± 4,0	31,4 ± 4,6	0,120
Fettmasse [kg]	31,0 ± 7,6	32,1 ± 7,4	0,092
Muskelmasse [kg]	35,6 ± 7,5	37,2 ± 6,5	0,002
Blutdruck systolisch [mmHg]	126,8 ± 8,1	129,5 ± 16,4	0,305
Blutdruck diastolisch [mmHg]	85,1 ± 5,6	83,6 ± 12,7	0,453

Tabelle 10: Teilnehmer Interventionsgruppe t1 vs. t2 (3)

Das Interventionskollektiv steigerte sein Durchschnittsgewicht ($p = 0,013$) und seine Durchschnittsgröße ($p = 0,004$) signifikant. Außerdem erhöhte sich die Muskelmasse ($p = 0,002$) signifikant. Bei der Fettmasse wurde eine tendenziell signifikante Zunahme ($p = 0,092$) festgestellt.

2.4. Laborwerte

Folgende Tabelle bezieht sich auf die 42 Teilnehmer der Interventionsgruppe:

	Azubis Interventions- gruppe (t1)	Azubis Interventions- gruppe (t2)	p
Blutzucker [mg/dl]	90,8 ± 7,8	89,5 ± 9,3	0,265
Cholesterin [mg/dl]	162,8 ± 26,7	168,0 ± 26,6	0,077
Triglyzeride [mg/dl]	88,1 ± 35,6	95,0 ± 49,6	0,425
LDL-Cholesterin [mg/dl]	91,3 ± 23,3	96,0 ± 22,5	0,168
HDL-Cholesterin [mg/dl]	52,5 ± 11,8	51,0 ± 12,6	0,307
Harnsäure [mg/dl]	5,8 ± 1,1	6,0 ± 1,3	0,179
TSH [µU/ml]	2,2 ± 0,8	2,2 ± 0,9	0,653
CRP [mg/dl]	0,3 ± 0,3	0,3 ± 0,4	0,107
HOMA-IR	2,1 ± 1,1	1,8 ± 1,9	0,227
Insulin basal [µU/ml]	9,3 ± 4,2	7,9 ± 7,2	0,129
Proinsulin [pmol/l]	5,1 ± 5,6	13,7 ± 12,0	0,001
Leptin [µg/l]	19,5 ± 13,7	19,1 ± 14,6	0,649
Adiponektin [mg/l]	5,7 ± 3,4	5,0 ± 2,8	0,024
PAI-1 [U/ml]	10,4 ± 12,2	4,0 ± 4,8	0,001
Fibrinogen [mg/dl]	342,7 ± 140,9	358,0 ± 127,7	0,343
TNF-α [ng/l]	2,4 ± 1,3	1,9 ± 1,3	0,083
Interleukin-6 [pg/ml]	4,9 ± 4,3	2,4 ± 1,0	0,001

Tabelle 11: Teilnehmer Interventionsgruppe t1 vs. t2 (4)

Die Laborparameter, die sich sowohl zum Zeitpunkt t1 als auch t2 innerhalb der Referenzbereiche befanden oder diese nur minimal unter- bzw. überschritten, veränderten sich zum größten Teil nicht signifikant. Eine Ausnahme bildeten Proinsulin ($p = 0,001$), PAI-1 ($p = 0,001$) und Interleukin-6 ($p = 0,001$). Diese drei Parameter veränderten sich signifikant, blieben aber weiterhin innerhalb der Grenzen der Referenzbereiche. Des Weiteren nahm die Konzentration (des als protektiv geltenden) Adiponektins signifikant ab ($p = 0,024$).

3. Vergleich zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe: Veränderung tägliche PC-/ TV-Stunden, Essverhalten, Gewicht, BMI, Blutdruck

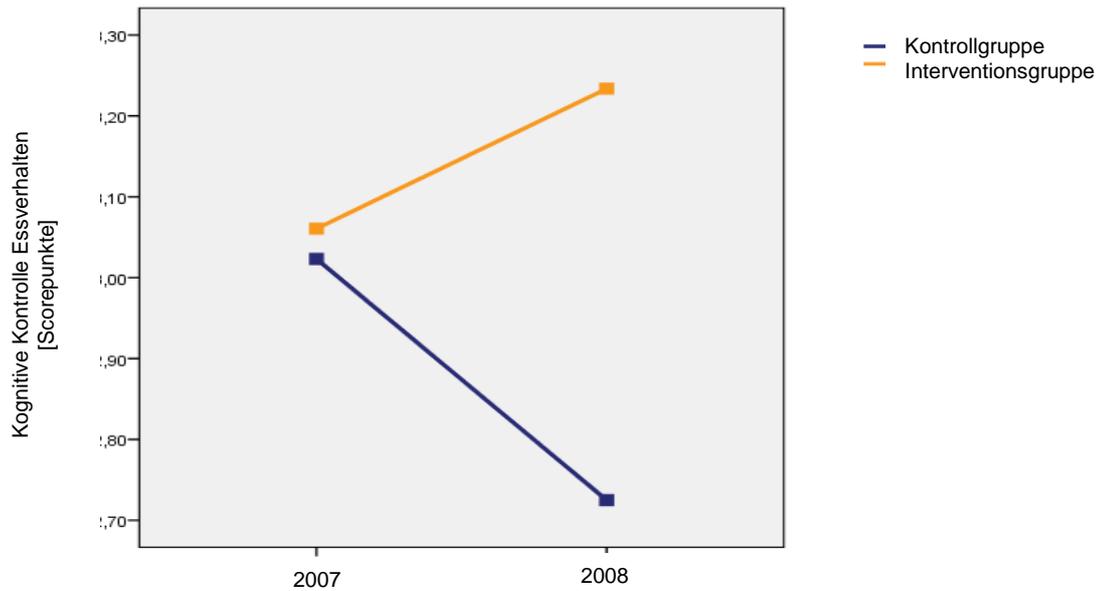
Folgende Tabelle bezieht sich auf die 42 Teilnehmer der Interventionsgruppe und die 32 Teilnehmer der Kontrollgruppe:

	Azubis Interventionsgruppe		Azubis Kontrollgruppe		p1 (Messzeitpunkt)	p2 (Gruppe)	p3 (Messzeitpunkt * Gruppe)
	t1	t2	t1	t2			
verbrachte Zeit vor PC [h/Tag]	0,66 ± 0,84	0,83 ± 0,71	0,93 ± 0,59	1,07 ± 0,83	0,123	0,107	0,899
verbrachte Zeit vor TV [h/Tag]	1,33 ± 0,59	1,31 ± 0,56	1,31 ± 0,57	1,24 ± 0,73	0,567	0,702	0,792
Freizeitsport [h/Woche]	3,93 ± 3,77	5,45 ± 3,96	5,52 ± 5,05	6,38 ± 5,51	0,023	0,188	0,526
Fragebogen zum Essverhalten (FEV II) [Scorepunkte]							
Kontrolle	3,06 ± 0,65	3,23 ± 0,74	3,02 ± 0,87	2,73 ± 0,93	0,512	0,126	0,016
Störbarkeit	2,62 ± 0,77	2,57 ± 0,88	2,38 ± 0,82	2,27 ± 0,70	0,35	0,145	0,689
Emotionalität	1,65 ± 0,67	1,56 ± 0,70	1,35 ± 0,50	1,31 ± 0,45	0,348	0,043	0,759
Gewicht [kg]	95,2 ± 14,9	97,4 ± 16,9	86,7 ± 13,7	88,2 ± 15,4	0,004	0,015	0,531
BMI [kg/m²]	31,0 ± 4,0	31,4 ± 4,6	27,9 ± 2,9	28,2 ± 3,4	0,107	0,001	0,611
Blutdruck systolisch [mmHg]	126,8 ± 8,1	129,5 ± 16,4	127,5 ± 11,8	128,1 ± 7,9	0,351	0,871	0,557
Blutdruck diastolisch [mmHg]	85,1 ± 5,6	83,6 ± 12,7	76,6 ± 6,6	78,7 ± 6,5	0,822	0	0,174

Tabelle 12: Teilnehmer Interventionsgruppe vs. Teilnehmer Kontrollgruppe

Obwohl die Stunden pro Woche, die die Probanden mit Freizeitsport verbrachten, bei der Interventionsgruppe sowie bei der Kontrollgruppe von t1 zu t2 hin im Mittel signifikant zunahm (p = 0,023), lag kein signifikanter Unterschied (p = 0,526) in der Veränderung zwischen den beiden Gruppen vor. Das Ausgangsniveau zum Zeitpunkt t1 befand sich bei der Kontrollgruppe (5,5 Stunden) ca. 1,5 Stunden über dem der Interventionsgruppe (4 Stunden).

Im Blick auf die Veränderung der kognitiven Kontrolle des Essverhaltens der Azubis über den Beobachtungszeitraum hin lag ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der Interventionsgruppe und der Vergleichsgruppe vor (p = 0,016). D.h. die Scorepunkte auf der Skala für die kognitive Kontrolle des Essverhaltens nahmen bei etwa gleichem Ausgangsniveau bei den Azubis der Interventionsgruppe deutlich zu (Verbesserung) und bei denen der Vergleichsgruppe ab (Verschlechterung). Dies ist in der folgenden Grafik dargestellt:



Grafik 2: kognitive Kontrolle des Essverhaltens

Eine signifikante Zunahme des Gewichtes ($p = 0,015$) und des BMI ($p = 0,001$) von t1 zu t2 hin fand sowohl bei den Azubis der Interventionsgruppe als auch bei denen der Kontrollgruppe statt. Doch ließ sich kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich der Veränderung des Gewichtes ($p = 0,531$) und des BMI ($p = 0,611$) zwischen t1 und t2 feststellen.

In allen anderen Parametern wurde kein signifikanter Unterschied in der Veränderung über den Zeitraum zwischen t1 und t2 beobachtet.

4. Teilnahmehäufigkeit und Auswirkungen der Ernährungsberatung (Interventionsgruppe)

4.1. Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung im Beobachtungszeitraum (t1-t2)

	Teilnahme fehlend (0x)		Teilnahme mittel (1-4x)		Teilnahme hoch (≥5x)	
	n=	%	n=	%	n=	%
Azubis Inter- ventionsgruppe (n=42)	8	19	22	52	12	29

Tabelle 13: Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung

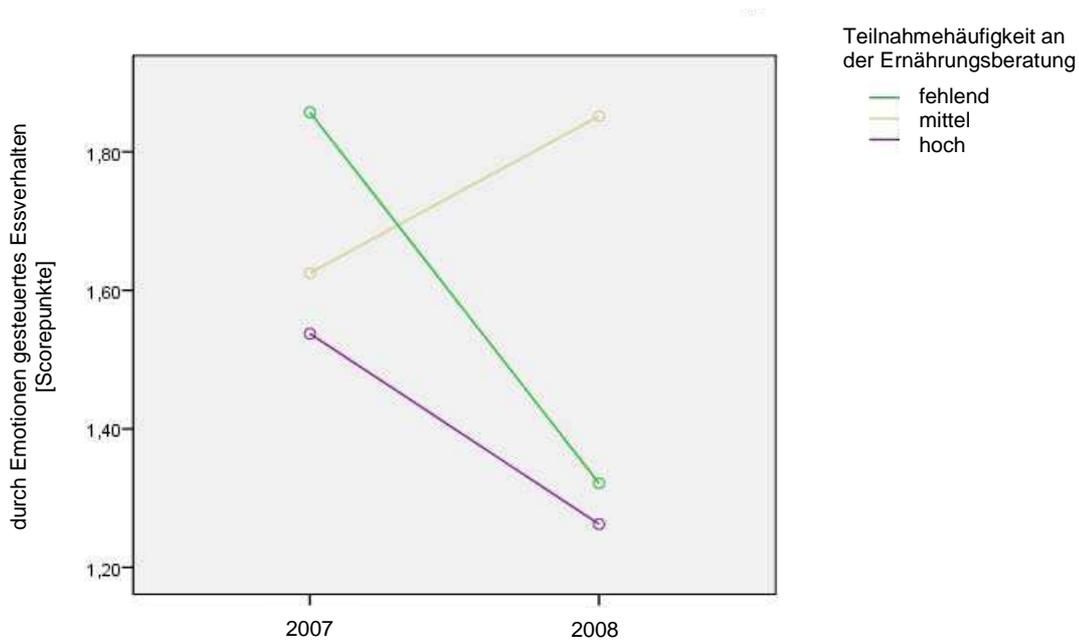
Angeboten wurden im Untersuchungszeitraum 12 Doppelstunden Ernährungsberatung, die sich aufeinander bezogen, d.h. als Teil eines Gesamtprogramms. Somit war das Ziel, dass die Teilnehmer alle Termine wahrnehmen sollten. Die tatsächliche Anzahl der Teilnahmen belief sich in der Interventionsgruppe auf Werte zwischen 0 und 9 Mal (von insgesamt 12 Mal). So wurden drei Untergruppen der Interventionsgruppe gebildet: Teilnehmer, die nie zur Ernährungsberatung kamen, Teilnahme mittel 1-4 Mal, Teilnahme hoch ≥ 5 Mal. (Teilung der letzten beiden Gruppen am Median: 5-malige Teilnahme).

4.2. Einfluss der Teilnehmehäufigkeit an der Ernährungsberatung (eingeteilt in fehlend, mittel, hoch) auf die Veränderung des Essverhaltens und salutogenen Verhaltens zwischen t1 und t2

	t1			t2			p1 (Messzeitpunkt)	p2 (Gruppe)	p3 (Messzeitpunkt * Gruppe)
	0 (n = 8)	1 (n = 22)	2 (n = 8)	0 (n = 8)	1 (n = 22)	2 (n = 8)			
Fragebogen zum Essverhalten (FEV II) [Scorepunkte]									
Kontrolle	3,3 ± 0,6	3,0 ± 0,6	3,1 ± 0,7	3,4 ± 0,8	3,3 ± 0,7	3,1 ± 0,9	0,284	0,668	0,489
Störbarkeit	2,6 ± 1,0	2,5 ± 0,6	2,7 ± 0,9	2,2 ± 0,7	2,7 ± 0,9	2,7 ± 1,0	0,334	0,714	0,159
Emotionalität	1,9 ± 1,0	1,6 ± 0,6	1,5 ± 0,6	1,3 ± 0,7	1,9 ± 0,8	1,3 ± 0,4	0,080	0,397	0,015
Fragebogen zum salutogenen Verhalten (FEV salut) [Scorepunkte]									
Bewusstsein	3,6 ± 0,7	3,6 ± 0,6	3,7 ± 0,4	4,0 ± 0,7	3,8 ± 0,9	3,5 ± 0,3	0,210	0,843	0,101
Genussfähigkeit	3,8 ± 0,8	3,9 ± 0,6	3,9 ± 0,5	4,0 ± 0,3	3,9 ± 0,6	3,9 ± 0,7	0,638	0,995	0,646
Sport	3,8 ± 0,6	3,9 ± 0,6	3,9 ± 0,9	3,9 ± 0,8	4,0 ± 0,8	3,7 ± 0,9	0,741	0,922	0,480
Umsetzung von Ernährungswissen in Verhalten	3,5 ± 0,5	3,3 ± 0,4	3,2 ± 0,4	3,7 ± 0,6	3,6 ± 0,8	3,6 ± 0,5	0,053	0,688	0,870
gesamt	3,7 ± 0,4	3,7 ± 0,3	3,7 ± 0,3	3,9 ± 0,5	3,8 ± 0,6	3,7 ± 0,4	0,126	0,836	0,325

Tabelle 14: Einfluss Teilnehmehäufigkeit an Ernährungsberatung (0 = fehlend, 1 = mittel, 2 = hoch) auf Veränderungen zwischen t1 und t2 des Essverhaltens und des salutogenen Verhaltens

Die Teilnehmehäufigkeit an der Ernährungsberatung zeigte keinen signifikanten Einfluss auf das salutogene Verhalten. Im Essverhalten hatte die Teilnehmehäufigkeit an der Ernährungsberatung lediglich auf die Subskala „durch Emotionen gesteuertes Essverhalten“ einen signifikanten Einfluss ($p = 0,015$). Die Gruppen, in denen die Teilnehmehäufigkeit „fehlend“ bzw. „hoch“ war verzeichneten eine Abnahme an Scorepunkten, was eine Verbesserung darstellte. Die Gruppe, in der die Teilnehmehäufigkeit „mittel“ war, zeigte ein Zunahme an Scorepunkten, was eine Verschlechterung darstellte. Signifikant unterschied sich aber nur die Gruppe, in der die Teilnehmehäufigkeit „fehlend“ war von der, in der die Teilnehmehäufigkeit „mittel“ war (siehe Grafik 3).



Grafik 3: durch Emotionen gesteuertes Essverhalten

4.3. Einfluss der Teilnehmergehäufigkeit an der Ernährungsberatung (eingeteilt in fehlend, mittel, hoch) auf die Veränderung zwischen t_1 und t_2 von: Gewicht, BMI, Fett, Muskelmasse, Blutdruck, Laborwerte

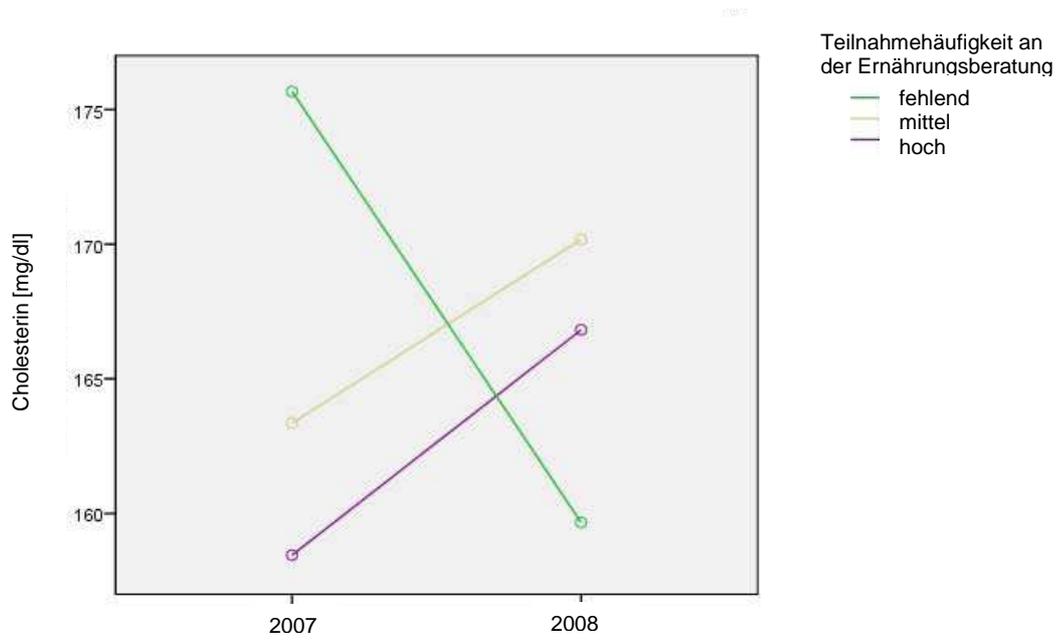
Tabelle 15 siehe nächste Seite.

Es stellte sich heraus, dass die Teilnehmergehäufigkeit keinen signifikanten Einfluss auf das Gewicht, den BMI und die Fett- und Muskelmasse hatte.

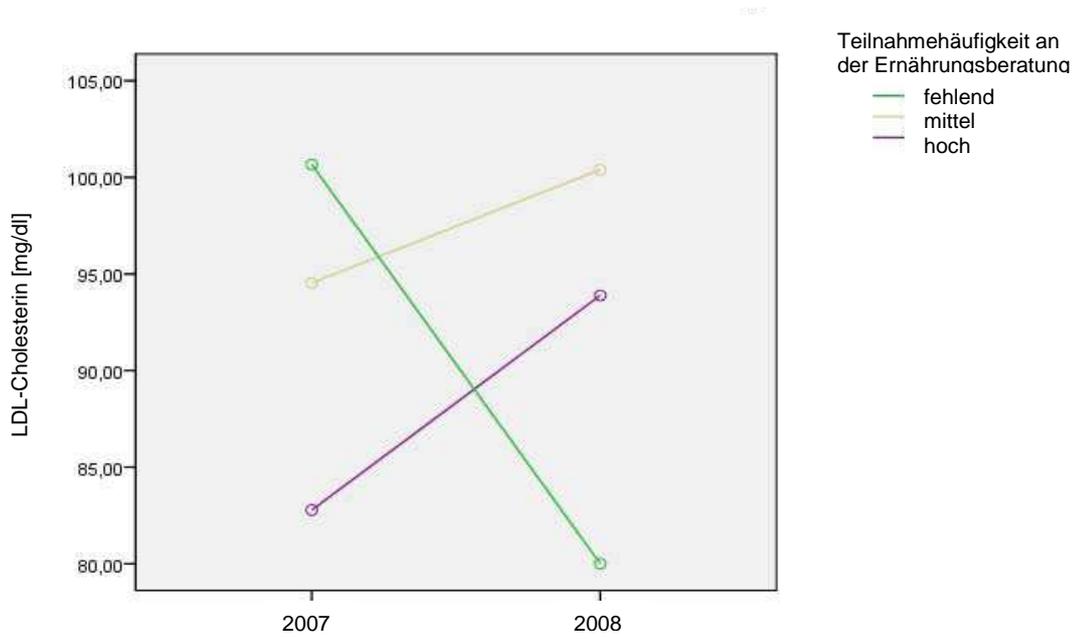
Bei den Laborwerten beeinflusste die Teilnehmergehäufigkeit die Veränderung des Cholesterins ($p = 0,042$) (siehe Grafik 4) und des LDL-Cholesterins ($p = 0,013$) (siehe Grafik 5) signifikant. Die Gruppe, deren Teilnehmergehäufigkeit „fehlend“ war, verzeichnete eine Abnahme beider Werte, was eine Verbesserung bedeutet. Die Gruppen, deren Teilnehmergehäufigkeit „mittel“ bzw. „hoch“ war, verzeichneten eine Zunahme beider Werte und verschlechterten sich somit diesbezüglich. Des Weiteren war der Einfluss der Teilnehmergehäufigkeit auf die Veränderung des Insulins ($p = 0,040$) signifikant. Der Insulin-Wert nahm in der Gruppe mit der Teilnehmergehäufigkeit „fehlend“ zu, was eine Verschlechterung darstellte, und in den Gruppen mit der Teilnehmergehäufigkeit „mittel“ bzw. „hoch“ ab, was eine Verbesserung darstellte (siehe Grafik 6).

	t1			t2			p1 (Messzeitpunkt)	p2 (Gruppe)	p3 (Messzeitpunkt * Gruppe)
	0 (n = 8)	1 (n = 22)	2 (n = 8)	0 (n = 8)	1 (n = 22)	2 (n = 8)			
Gewicht [kg]	105,6 ± 11,4	93,7 ± 16,4	90,9 ± 11,1	107,2 ± 12,5	96,3 ± 18,9	92,8 ± 13,6	0,038	0,105	0,899
BMI [kg/m²]	33,2 ± 4,2	31,3 ± 4,2	28,9 ± 2,4	33,3 ± 4,3	32,0 ± 5,1	29,2 ± 2,9	0,276	0,067	0,697
Fettmasse [kg]	30,8 ± 6,3	33,0 ± 7,5	27,4 ± 7,9	32,3 ± 6,6	33,9 ± 7,8	28,6 ± 6,1	0,106	0,103	0,960
Muskelmasse [kg]	39,1 ± 7,7	34,4 ± 6,7	35,6 ± 8,6	41,3 ± 5,7	35,5 ± 6,2	37,4 ± 6,6	0,013	0,165	0,785
Blutdruck systolisch [mmHg]	130,6 ± 6,2	126,1 ± 10,0	125,4 ± 4,0	138,1 ± 16,5	128,4 ± 17,3	125,8 ± 13,8	0,25	0,117	0,661
Blutdruck diastolisch [mmHg]	85,6 ± 5,6	86,1 ± 6,2	82,9 ± 4,0	88,1 ± 14,9	83,1 ± 11,1	81,2 ± 14,2	0,755	0,339	0,618
Blutzucker [mg/dl]	85,3 ± 6,1	92,2 ± 8,0	90,0 ± 7,8	81,7 ± 18,0	90,2 ± 9,1	90,5 ± 6,5	0,25	0,313	0,494
Cholesterin [mg/dl]	175,7 ± 33,6	163,4 ± 25,1	158,5 ± 29,0	159,7 ± 15,5	170,2 ± 27,3	166,8 ± 29,2	0,936	0,91	0,042
Triglyzeride [mg/dl]	102,3 ± 43,2	92,5 ± 38,7	76,1 ± 27,4	137,0 ± 57,5	95,3 ± 49,5	80,6 ± 44,5	0,203	0,238	0,53
LDL- Cholesterin [mg/dl]	100,7 ± 35,0	94,5 ± 16,9	82,8 ± 28,7	80,0 ± 12,1	100,4 ± 21,6	93,9 ± 25,7	0,731	0,59	0,013
HDL- Cholesterin [mg/dl]	54,3 ± 6,7	50,8 ± 13,7	54,7 ± 9,9	52,0 ± 8,2	50,7 ± 15,4	51,1 ± 8,8	0,311	0,872	0,545
Harnsäure [mg/dl]	5,5 ± 1,7	5,9 ± 1,0	5,8 ± 1,1	4,9 ± 1,9	5,9 ± 0,8	6,5 ± 1,7	0,712	0,447	0,061
TSH [µU/ml]	2,0 ± 0,1	2,1 ± 0,7	2,3 ± 1,0	1,5 ± 0,4	2,1 ± 0,7	2,6 ± 1,0	0,835	0,234	0,244
CRP [mg/dl]	0,30 ± 0,16	0,29 ± 0,41	0,26 ± 0,21	0,29 ± 0,23	0,33 ± 0,50	0,36 ± 0,37	0,354	0,997	0,565
HOMA- Index	2,15 ± 1,80	2,34 ± 1,21	1,66 ± 0,62	3,49 ± 4,22	1,91 ± 1,66	0,98 ± 0,46	0,813	0,197	0,065
Insulin basal [µU/ml]	9,86 ± 7,56	10,10 ± 4,88	8,01 ± 2,62	15,27 ± 16,35	8,33 ± 6,39	5,20 ± 3,17	0,803	0,174	0,04
Proinsulin [pmol/l]	13,4 ± 14,8	4,2 ± 3,3	5,1 ± 6,1	32,2 ± 0,2	14,5 ± 11,8	9,1 ± 10,0	0,002	0,008	0,217
Leptin [µg/l]	22,2 ± 18,2	21,3 ± 13,5	16,0 ± 13,5	22,7 ± 23,1	22,5 ± 15,1	12,7 ± 9,9	0,671	0,355	0,107
Adiponektin [ng/l]	7,0 ± 4,7	4,9 ± 2,7	6,6 ± 3,9	6,8 ± 4,0	4,5 ± 2,5	5,5 ± 2,8	0,115	0,354	0,471
PAI- 1 [U/ml]	20,5 ± 23,9	9,5 ± 11,1	8,8 ± 9,9	7,3 ± 6,4	4,6 ± 4,7	2,4 ± 4,4	0,001	0,28	0,409
Fibrinogen [mg/dl]	317,3 ± 33,3	358,7 ± 169,5	325,0 ± 111,3	335,3 ± 110,4	350,3 ± 149,2	375,9 ± 101,4	0,321	0,943	0,224
Interleukin- 6 [pg/ml]	6,3 ± 5,0	3,0 ± 2,9	7,1 ± 4,8	3,4 ± 2,4	2,2 ± 0,4	2,4 ± 0,9	0,005	0,072	0,08

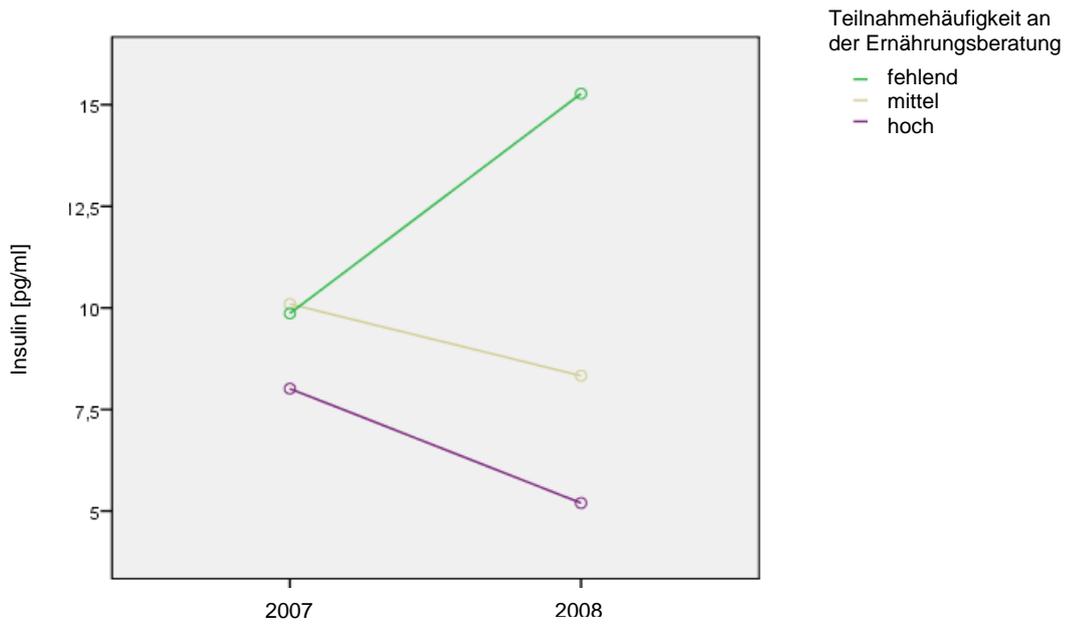
Tabelle 15: Einfluss Teilnahmeghäufigkeit an Ernährungsberatung (0 = fehlend, 1 = mittel, 2 = hoch) auf Veränderungen zwischen t1 und t2 von Gewicht, BMI, Fett, Muskelmasse, Blutdruck, Laborwerte



Grafik 4: Cholesterin

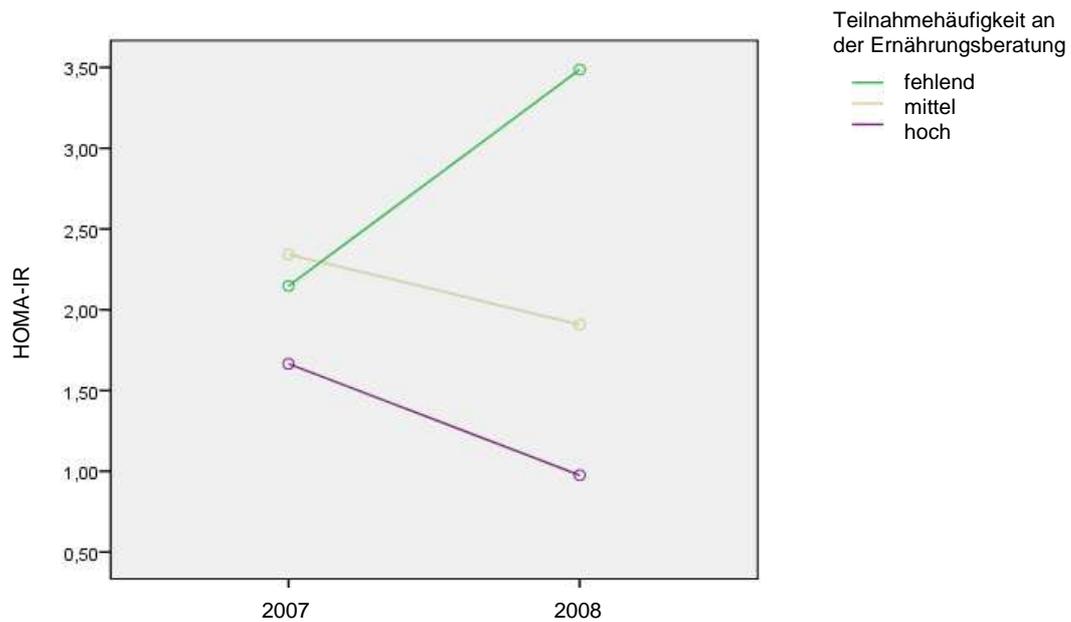


Grafik 5: LDL-Cholesterin

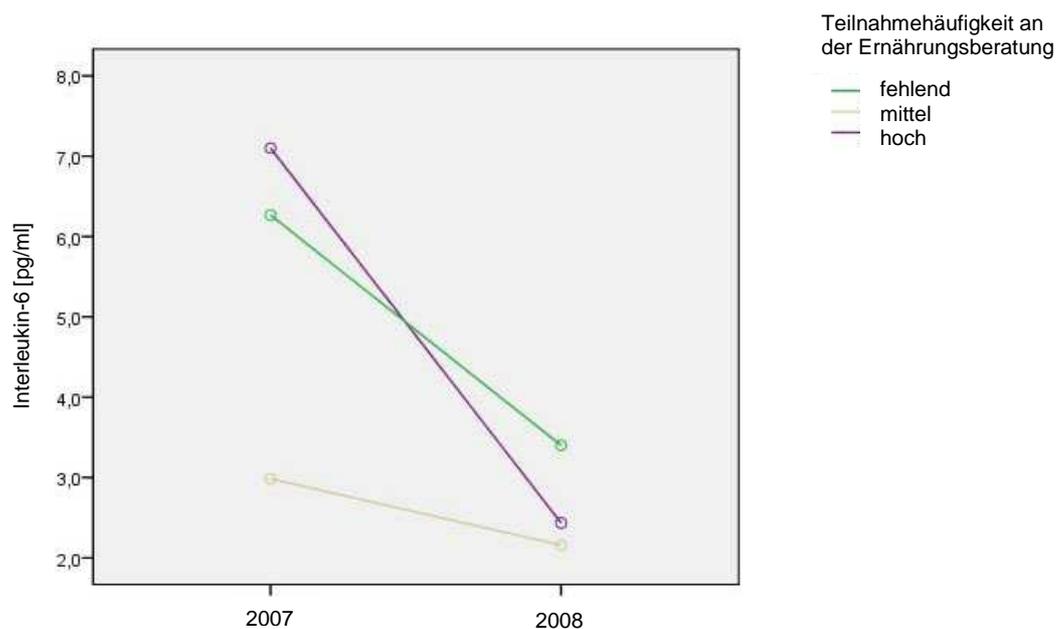


Grafik 6: Insulin

Die Veränderung der Laborwerte HOMA-IR ($p = 0,065$) und Interleukin-6 ($p = 0,080$) wurden tendenziell signifikant von der Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung beeinflusst. Der Wert für den HOMA-IR stieg in der Gruppe, deren Teilnahmehäufigkeit „fehlend“ war an. Dies bedeutete eine Verschlechterung. Anders verhielt sich die Veränderung des Wertes in den Gruppen, deren Teilnahmehäufigkeit „mittel“ bzw. „hoch“ war. Hier nahmen die Werte ab. Die beiden Gruppen verbesserten sich also bzgl. des HOMA-IR (siehe Grafik 7). Für den Laborwert Interleukin-6 ergab sich in allen drei Gruppen eine Abnahme des Wertes und damit eine Verbesserung (siehe Grafik 8).



Grafik 7: HOMA-IR



Grafik 8: Interleukin-6

IV. Diskussion

1. Zusammenfassung der Hauptergebnisse

Mit dem hier dargestellten Teil der kontrollierten offenen Interventionsstudie „Fit for you“ bei der AUDI AG in Ingolstadt und Neckarsulm wurde die Wirkung eines Interventionsprogramms, v.a. auf der Basis von Ernährungsberatung und Sportangeboten, auf das Ernährungsverhalten, den BMI sowie das Risiko für Herz-Kreislauferkrankungen und Diabetes mellitus gemessen an Verhaltens- und biologischen Risikofaktoren, bei übergewichtigen Azubis im betrieblichen Setting evaluiert. Insgesamt liegen aus dieser Untersuchung die Baseline-Daten und die Daten des Follow-ups nach einem Jahr von 74 männlichen und weiblichen Azubis im Alter zwischen 15 und 19 Jahren vor. Bis zum Zeitpunkt der Follow-up-Untersuchung wurden dem Interventionskollektiv aus Ingolstadt verhältnis- und verhaltenspräventive Maßnahmen angeboten. Die Probanden des Kontrollkollektivs erhielten kein Interventionsprogramm.

Zusammenfassend sind folgende die wesentlichen Ergebnisse der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Untersuchungen:

Nur ein Teil, d.h. rund 25%, der ursprünglichen Zielgruppe aller übergewichtigen Azubis konnte mit dem Projekt überhaupt erreicht werden. Diese Teilnehmer an dem Projekt „Fit for you“ nahmen die Angebote zur Verhaltensprävention mit sehr variabler Häufigkeit, aber insgesamt unregelmäßig wahr.

Im Vergleich der Interventionsgruppe in Ingolstadt mit der Kontrollgruppe in Neckarsulm ergaben sich folgende Befunde:

Die Interventions- und die Kontrollgruppe unterschieden sich nur geringfügig im Bereich der soziodemographischen Merkmale; der BMI und die Menge an sportlicher Freizeitbetätigung der Kontrollgruppe war jedoch zum Zeitpunkt vor Beginn der Intervention günstiger als die Werte der Interventionsgruppe. Die Zahl der Stunden, die mit Freizeitsport verbracht wurden, erhöhte sich sowohl in der Interventions- als auch in der Kontrollgruppe, aber nicht signifikant unterschiedlich.

Während sich in der Kontrollgruppe der psychometrische Faktor „Kontrolle des Essverhaltens“ tendenziell verschlechterte, verbesserte er sich in der Interventionsgruppe – ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen – als

Auswirkung der Intervention. Innerhalb beider Gruppen kam es – am ehesten wachstumsbedingt – zu einer signifikanten Erhöhung von Gewicht, Größe und Muskelmasse, und damit einem Gleichbleiben des BMI.

Die Blutwerte wurden nur in der Interventionsgruppe gemessen. Hier ließ sich als ungünstig die Abnahme des Laborwerts Adiponektin beobachten. Die Abnahme des Gerinnungswerts PAI-1 und des Entzündungsmarkers IL-6 dagegen sind als günstig zu bewerten. Ebenfalls nur in der Interventionsgruppe konnte das Essverhalten ausführlicher psychometrisch getestet werden – hier zeigte sich eine Verbesserung der Fähigkeit, Ernährungswissen in Verhalten umzusetzen.

Die Analyse des Einflusses der Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung (d.h. die Subgruppenanalyse innerhalb der Interventionsgruppe) ergab, dass die Personen, die überhaupt an der Ernährungsberatung teilgenommen hatten im Vergleich zu den Personen der Interventionsgruppe, die die Beratung nie in Anspruch genommen hatten, deutlich adverse Effekte für die Laborwerte Cholesterin und LDL-Cholesterin, dagegen jedoch eine deutliche Verbesserung der Insulinbasiswerte zeigten. In der psychometrischen Testung des Essverhaltens verschlechterte sich in der Gruppe, die selten an der Ernährungsberatung teilnahm, das durch Emotionen gesteuerte Essverhalten.

Diese Ergebnisse sind zum Teil unerwartet und von Bedeutung, da es bislang in der veröffentlichten Literatur nur sehr wenig Studien zum Thema betriebliche Gesundheitsförderung bei übergewichtigen Azubis bzw. Gewichtmanagement bei Adoleszenten zwischen 15 und 19 Jahren gibt. Dafür gibt es einige Studien, die mit übergewichtigen Kindern bzw. Jugendlichen bis 16 Jahren bzw. Erwachsenen außerhalb eines Settings am Arbeitsplatz durchgeführt wurden und von allgemeiner Relevanz sind; so z.B. die Studie „Effects of a Weight Management Program on Body Composition and Metabolic Parameters in Overweight Children“ von (Savoie et al., 2007), die Studie „Improvement of Fitness, Body Composition, and Insulin Sensitivity in Overweight Children in a School-Based Exercise Program“ von (Carrel et al., 2005), die Studie „Effects of an Energy-Restrictive Diet With or Without Exercise on Abdominal Fat, Intermuscular Fat, and Metabolik Risk Factors in Obese Woman“ von (Janssen et al., 2002), etc.

Diese Studien werden im Zusammenhang mit unseren Ergebnissen diskutiert. Zunächst erfolgt aber eine kritische Wertung der in der hier vorgestellten Studie eingesetzten Methodik.

2. Diskussion der Methoden

2.1. Studiendesign

Ziel der Intervention war die Primärprävention. Daher wurden in die Studie „Fit for you“ nicht nur Adipöse (BMI > 30) oder Übergewichtige mit Folgeerkrankungen eingeschlossen, sondern auch Probanden, die das Hauptkriterium BMI \geq 25 sowie ein paar Nebenkriterien erfüllten, jedoch an keiner schwerwiegenden körperlichen sowie keiner psychischen Erkrankung litten. Diese Zielgruppe macht rund ein Viertel aller Azubis der großen Werke der AUDI AG aus. Das Kollektiv ist somit repräsentativ für eine große Anzahl von Azubis. Der primärpräventive Ansatz bedingt aber, dass, z.B. aufgrund geringen Leidensdrucks und damit mäßiger Compliance und gering ausgeprägter Pathologie Effekte von Interventionen gering ausfallen können.

Einschränkend für die Repräsentativität ist die leider nicht sehr große Resonanz zur Studienteilnahme. Die Fallzahlschätzung war für den primären Zielparameter der Gesamtstudie, die Veränderung des BMI, vorgenommen worden. Bei einem alpha von 5 %, einer Power von 85 % und einer angenommenen Standardabweichung von 0,5 BMI-Punkten ergab sich für jede Gruppe eine Gruppengröße von $n = 30$. Diese Gruppengröße wurde zwar für die Auswertung zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe erreicht, nicht aber für die Untergruppen innerhalb der Interventionsgruppe; die erforderlichen Gruppengrößen variieren darüber hinaus entsprechend der Zielwerte. Das bedeutet, dass die statistischen Berechnungen in dieser Arbeit stets nur explorativen Charakter haben und entsprechend zurückhaltend interpretiert werden müssen.

Ein wesentlicher kritischer Punkt des Studiendesigns ist, dass es in diesem Abschnitt der Untersuchungen für die Interventionsgruppe nur in Teilbereichen eine Kontrollgruppe gibt. Dieser Gruppe wurde von Seiten der Studie der Status „Kontrollgruppe“ zugeteilt, sie war also nicht selbst selektiert. Dies trägt zur Validität der Kontrollgruppe bei. Dennoch gab es zum Ausgangszeitpunkt Unterschiede zwischen Kontroll- und Interventionsgruppe: Der niedrigere BMI und die höhere sportliche Aktivität der Kontrollgruppe kann eventuell dazu beigetragen haben, dass die Kontrollgruppe sich als weniger gesundheitlich gefährdet wahrnahm und daher in der Kontrolle über das Essverhalten im Verlauf nachgelassen hat, während die Interventionsgruppe sich des Problems stärker bewusst war. Diese Spekulation scheint aber wenig wahrscheinlich.

Zudem ist die sich spontan gebildete Kontrollgruppe innerhalb der Interventionsgruppe – bestehend aus Probanden, deren Teilnahme an der Ernährungsberatung fehlend war (s.o. unter III.4.) – nicht randomisiert, sondern selbst gewählt.

Somit sind die Vergleichsmöglichkeiten beschränkt.

Eine weitere Schwierigkeit ist die kleine Fallzahl. Diese kann bewirken, dass extreme Abweichungen einen überproportionalen Einfluss auf die statistischen Werte (z.B. auch auf Signifikanzen) nehmen und sie verzerren.

Um ein valideres Ergebnis zu erhalten, müsste man eine größere Gruppe über einen längeren Zeitraum in einer randomisierten Studie beobachten.

2.2. Anamnestische Fragebögen

Das Fragebogeninstrument zur ausführlichen Anamnese bestand aus selbst entwickelten und nicht standardisierten Fragen, so dass Aussagen zur Güte des Instruments nicht gemacht werden können. Es handelt sich aber um einfache Fragen (z.B. „Wie viele Stunden sehen Sie ungefähr pro Tag fern?“), so dass von einer ausreichenden Güte für die Fragestellung ausgegangen werden kann.

Bei der Auswahl der Fragen wurde auf die Abdeckung aller für die Studie interessanten Aspekte hinsichtlich der Anamnese geachtet. Sie waren in der Baseline-Untersuchung und beim Follow-up identisch, um einen unmittelbaren Vergleich zu ermöglichen.

Trotz der Einfachheit der Fragen, gab es manchmal Probleme bei der Beantwortung derselben, so z.B. die Frage nach sportlichen Aktivitäten, die je nach Auffassung, was eine sportliche Aktivität ist, unterschiedliche beantwortet werden konnte – und so weitere Klarstellung erforderte. In weiteren Studien, die sich mit dieser Thematik beschäftigen, wird daher darauf zu achten sein, dass der Fragebogen in den Antwortmöglichkeiten eindeutiger wird.

2.3. Psychometrische Fragebögen

Bei den psychometrischen Fragebögen FEV II, FEV-Salut, FKB-20, Wirkall, EQ5D, Fragebogen zur Lebensqualität, Fragebogen zur Bewegungsmotivation, GAD-7, PHQ-9, Umgang mit Nahrungsmitteln, U-Bogen-24, MSWS handelte es sich um standardisierte und validierte Erhebungsinstrumente. Sie stammen aus internationalen Untersuchungen (Beutel et al., 2001; Sack et al., 2002; Moorehead et al., 2003; Grandy und Fox, 2008; Revicki et al., 2008).

Auch hier wurden in der Baseline-Untersuchung und beim Follow-up die identischen Fragebögen verwendet, um einen unmittelbaren Vergleich zu ermöglichen. Wie auch die anderen Studien zeigten, sind die verwendeten Fragebögen gut verständlich und wurden von den Probanden ohne Probleme ausgefüllt.

In dieser Arbeit wurden die Ergebnisse der Fragebögen zum Essverhalten (FEV II) und zum salutogenen Verhalten (FEV-Salut) ausgewertet.

Bei den Ergebnissen der anamnestischen als auch der psychometrischen Fragebögen handelt es sich um eine subjektive Selbstauskunft. Möglich ist, dass die Probanden die Fragebögen nach sozialer Erwünschtheit beantwortet haben bzw. so, wie sie dachten, dass die Studienleitung es erwartet. Darüber hinaus ist auch möglich, dass sich die Probanden in den Fragebögen auf die Art und Weise darstellen, wie sie gerne wären, aber nicht sind, d.h. gutes Essverhalten, guter Umgang mit Nahrungsmitteln, gutes Körperbewusstsein etc.

Dies würde die Realität verzerren und die Ergebnisse beeinflussen. Es wäre jedoch – wenn diese Annahme stimmen würde – zu erwarten, dass sich positive Veränderungen in den meisten Skalen zu diesem Fragekomplex zeigen würden, da durch die Intervention Hoffnung und Erwartung für verschiedene Dimensionen des Essverhaltens geweckt wurden. Tatsächlich ergab sich aber eine Veränderung in der erwarteten Richtung sehr speziell nur in einer Dimension, so dass die Annahme des verzerrten Antwortverhaltens nicht wahrscheinlich ist.

2.4. Labor

Die Auswahl der Laborparameter beschränkte sich auf die, die zur Erhebung des metabolischen Risikos von Bedeutung sind (siehe oben unter I.1.2.).

Bei manchen Probanden konnten keine oder nur ein Teil der Parameter ausgewertet werden, da kein oder zu wenig Blut vorhanden war. Gründe dafür waren die Verweigerung der Blutentnahme, das Nicht-Erscheinen zur Blutentnahme, Abbruch der Blutentnahme wegen Übelkeit und Kreislaufproblemen oder die Aufgabe der Blutentnahme nach mehreren frustrierten Versuchen.

Für manche Teiluntersuchungen schmälerte dies die ohnehin schon kleine Fallzahl zusätzlich. Das Problem hierbei ist, dass dann extreme Abweichungen die statistischen Werte beeinflussen und verzerren können. Die Aussage und Interpretation der Untersuchungsergebnisse wird weniger repräsentativ.

2.5. Körperliche Untersuchung

Die körperliche Untersuchung der Studienteilnehmer wurde standardmäßig nach einem Protokoll durchgeführt. Somit konnte von Objektivität, Validität und Reliabilität ausgegangen werden. Die direkt zwischen Interventions- und Kontrollgruppe vergleichbaren Daten gingen in diese Auswertung ein.

3. Diskussion der Ergebnisse

3.1. Baseline-Daten/ Beschreibung und Vergleich der Kollektive

Die in dieser kontrollierten offenen Interventionsstudie untersuchten männlichen und weiblichen Azubis (n = 92) der AUDI AG in Ingolstadt und Neckarsulm waren zwischen 15 und 19 Jahren alt. Alle Teilnehmer waren übergewichtig (BMI \geq 25). Die Azubis der AUDI AG in Ingolstadt bildeten die Interventionsgruppe (n(t1) = 60), die der AUDI AG in Neckarsulm die Kontrollgruppe (n = 32). Es lagen geringe, aber nicht signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen vor – ein höherer Bildungsabschluss und ein höheres Ausgangsniveau bei dem Wert „Freizeitsport“ bei der Kontrollgruppe –, so dass diese vergleichbar waren. Jedem Probanden aus dem Interventionskollektiv wurde über den Zeitraum zwischen t1 und t2, Dauer ca. 8-9 Monate, verhältnis- (Gesundheitsunterricht in der Berufsschule) und verhaltenspräventive (Ernährungsberatung in der Gruppe und Sportprogramm) Maßnahmen angeboten. Die Probanden des Kontrollkollektivs erhielten kein Interventionsprogramm.

Die Dropoutrate in der vorliegenden Arbeit betrug 19,6%.

(Savoie et al., 2007) nahmen 209 übergewichtige Heranwachsende zwischen 8 und 16 Jahren, die bereits aktiv als Patienten in einer Klinik für Übergewichtige medizinische Hilfe suchten, in ihre Gewichtsmanagement-Studie mit indizierter Prävention auf. Davon wurden 140 Probanden in die Interventionsgruppe randomisiert und 69 in die Kontrollgruppe. Die Interventionsgruppe teilte sich nochmal in 2 Arme auf: der eine Ansatz war ein intensives familienbezogenes Gewichtsmanagement-Programm inklusive Turnen, Ernährungsberatung und Verhaltensmodifikation (n = 105) und der andere eine genau strukturierter Speiseplan (Diät) (n = 35). Die Kontrollgruppe erhielt eine herkömmliche klinische Beratung für Gewichtsmanagement. Nach 12 Monaten hatte die Studie insgesamt 90 Probanden (47%) aus folgenden Gründen als Dropouts zu verzeichnen, wobei der Studienarm der als Interventionsmaßnahme den genau strukturierten Ernährungsplan hatte, ganz abgebrochen wurde: verlorenes Interesse, Umzug, familiäre Angelegenheiten, Probleme bei An- und Abfahrt. Es waren

noch 75 Probanden in der Interventionsgruppe, 44 in der Kontrollgruppe und somit 119 insgesamt in der Studie.

In der indiziert-präventiven Studie von (Carrel et al., 2005) partizipierten 53 übergewichtige Schüler einer ländlichen Mittelschule, die zuvor noch keine Patienten in einem klinischen Programm zur Gewichtsreduktion waren. Sie waren im Durchschnitt 12 Jahre alt. 27 dieser Probanden wurden in die Interventionsgruppe eingeteilt und die restlichen 26 in die Kontrollgruppe. Die Interventionsgruppe erhielt in 2 etwa gleichgroßen Gruppen Sportunterricht, der sich auf den Lebensstil konzentrierte und fitness-orientiert aufgebaut war. Einen sehr geringen Anteil nahm die Ernährungsberatung ein. Die Kontrollgruppe besuchte den herkömmlichen Sportunterricht. Diese Klassen waren 35-40 Schüler stark. Nach 9 Monaten hatte die Studie 3 Probanden (6% aller Teilnehmer) der Kontrollgruppe verloren. Sie zogen weg oder brachen die Schulausbildung ab. Somit verblieben noch 50 Probanden bis zum Ende in der Studie.

Die Probanden der Studie von (Janssen et al., 2002) waren 38 aus der allgemeinen Bevölkerung rekrutierte prämenopausale übergewichtige Frauen zwischen 35 und 40 Jahren. Sie wurden in 3 verschiedene Gruppen aufgeteilt: eine Kombination von Diät und aerobem Training (n = 11), eine Kombination aus Diät und Widerstands-Training (n = 14) und nur Diät (n = 13). Die Gruppe, die nur Diät als Interventionsmaßnahme einhalten musste, stellte die Kontrollgruppe dar. Alle 38 Probanden beendeten die 16-wöchige Studie.

Die Maßnahmen des Interventionsprogramms der Studie „Fit for you“ enthielten sehr ähnliche Inhalte wie die der Studie von (Savoie et al., 2007). Das Sportprogramm der eigenen Studie hatte ähnliche Ziele und Maßnahmen wie das Programm von (Carrel et al., 2005). Auch mit der Studie von (Janssen et al., 2002) kann das Programm der eigenen Studie verglichen werden.

Die Gründe der Dropouts für ihren Ausstieg aus den Programmen waren in den Studien vergleichbar. Dass alle Teilnehmer aus der eigenen Kontrollgruppe in der Studie verblieben, ist vermutlich damit zu begründen, dass diese kein Interventionsprogramm erhielten und somit der zeitliche Aufwand geringer war. Sie mussten zu den Zeitpunkten t1 und t2 im Gegensatz zu den Azubis aus der Interventionsgruppe lediglich eine stark reduzierte Variante des Fragebogens ausfüllen und sich nur einer kurzen körperlichen Untersuchung unterziehen.

Die Tatsache, dass die therapeutischen Maßnahmen der Studie von (Janssen et al., 2002) nur über einen Zeitraum von 16 Wochen liefen und nicht wie in den anderen genannten Studien ca. 9-12 Monate, könnte die Erklärung dafür sein, dass kein Proband diese Studie frühzeitig abbrach.

3.2. Veränderung verschiedener Parameter in der Interventionsgruppe zwischen den Zeitpunkten t1 und t2

3.2.1. PC- und TV-Stunden, Stunden mit Freunden, Freizeitsport, Rauchen, Alkohol

Die Probanden des Interventionskollektivs der eigenen Studie verbrachten im Mittel sowohl zum Zeitpunkt t1 als auch t2 ca. 2 Stunden vor dem Computer und dem Fernseher. Diese Zahl ist für das Alter der Probanden (15 bis 19 Jahre) nicht übermäßig hoch und kann als normal angesehen werden. Sie entspricht dem Trend der Gesellschaft und der gängigen Empfehlung zum täglichen TV- und PC-Konsum (American-Academy-of-Pediatrics, 2001). Auch war es nicht Ziel des Interventionsprogramms, die Probanden dahingehend zu beeinflussen.

Trotzdem ist der Fernseh-Konsum ein Maß für Inaktivität (Dennison et al., 2002).

In der Studie von (Anderson et al., 2008) wurde das Freizeitverhalten von amerikanischen Kindern zwischen 4 und 11 Jahren beobachtet und mit soziodemographischen Daten und dem Gewichtsstatus in Verbindung gebracht. Es wurde erfragt, wieviel Zeit die Kinder täglich vor einem Bildschirm (TV, PC und Videospiele) verbringen und wie oft sie pro Woche so aktiv spielen bzw. sich körperlich bewegen, dass sie schwitzen und außer Atem geraten. Das Ergebnis für die 9- bis 11-Jährigen, die übergewichtig waren, war folgendes: 73,7% der Jungen und 72% der Mädchen verbrachten mehr als 2 Stunden pro Tag vor einem Bildschirm. 53,3% der Jungen und 53,6% der Mädchen bewegten sich weniger als 7 Mal pro Woche so, dass sie schwitzten und außer Atem kamen, was als zu wenig angesehen wird (US-Department-of-Health-and-Human-Services, January 2005).

Einige andere Studien zeigen einen Zusammenhang zwischen der Zeit, die Kinder vor einem Bildschirm verbringen und ansteigender Adipositas (Andersen et al., 1998; Must und Tybor, 2005; Henderson, 2007).

Die Zeit, die die Probanden des eigenen Interventionskollektivs in ihrer Freizeit mit Freunden verbrachten, steigerte sich von durchschnittlichen 3,9 Stunden auf 4,3 Stunden. Die Veränderung war zwar nicht statistisch signifikant, geht aber in die gewünschte Richtung. Das soziale Freizeitverhalten wandte sich zum Positiven.

Die Querschnittsstudie von (Neumann und Neumann, 2007) brachte hervor, dass ihre Probanden, 16- bis 19-jährige Gymnasiasten, nur durchschnittlich 52 Minuten pro Woche Freunde trafen, ein Musikinstrument spielten, Spiele spielten, Bücher lasen, etc. Erklärend dafür könnte sein, dass die Zeit, in der die Jugendlichen vor dem Fernseher und/oder Computer verbrachten, nicht mehr für andere Hobbys und soziale Kontakte zur Verfügung stand.

Die Probanden der eigenen Studie verbrachten in ihrer Freizeit nicht nur mehr Zeit mit ihren Freunden, sondern übten auch wie erwünscht mehr Sport aus. Hier war die Veränderung signifikant und die anfänglichen 3,93 Stunden pro Woche steigerten sich auf 5,45 Stunden pro Woche. Diese Veränderung könnte sowohl durch den Gesundheitsunterricht in der Berufsschule als auch durch die Ernährungsberatung und nicht zuletzt durch das Sportprogramm innerhalb der Interventionsmaßnahmen ausgelöst worden sein.

Bei normalgewichtigen Jugendlichen zwischen 16 und 19 Jahren lag der Durchschnittswert für den Sport bei vergleichbaren 3,7 Stunden pro Woche (Neumann und Neumann, 2007). Die Studie beschrieb allerdings auch, dass die Streuung der Werte für die wöchentlichen Sportstunden sehr groß war. So gab es Jugendliche, die überhaupt keinen Sport trieben und andere, die dafür 20 Stunden pro Woche aufwandten.

Die Probanden des Interventionskollektivs der Studie „Fit for you“ rauchten zum Zeitpunkt t1 pro Tag im Durchschnitt 2,5 Zigaretten. Zum Zeitpunkt t2 belief sich die Zahl im Durchschnitt auf 3,7 Zigaretten pro Tag. Diese Zunahme ist in der Altersklasse, in der sich die Azubis befanden, nichts Außergewöhnliches. Trotzdem stellte sie eine signifikante Veränderung zum Negativen und damit eine Gefahr bzw. einen Risikofaktor für spätere Erkrankungen dar. Der Gesundheitsunterricht in der Berufsschule hatte diesbezüglich keinen positiven Einfluss auf die Azubis.

Laut KiGGs sind ca. ein Drittel der Jugendlichen aus der Altersgruppe der 14- bis 17-Jährigen Raucher (Lampert und Thamm, 2007).

14-19 Jahre alte deutsche Raucher rauchen im Durchschnitt 10,6 Zigaretten pro Tag.

(http://de.statista.org/statistik/stats_graph_average/studie/12797/filter/10007/umfrage/durchschnittlicher-genuss-von-zigaretten-pro-tag/)

In der Studie von (Nobile et al., 2006) wurde evaluiert, dass 25,8% der jugendlichen Probanden (14- bis 18-jährige Schüler) Raucher waren. Sie konsumierten durchschnittlich 5,4 Zigaretten pro Tag.

Rauchen im Jugendalter ist oft ein Anzeichen für eine geringe Lebenszufriedenheit, eine negative Selbsteinschätzung und einen persönlichen Entwicklungsdruck (Langness et al., 2005).

Oben genannte Probleme, gerade basierend auf dem Übergewicht, könnten auch Gründe für das Rauchen der Probanden in der eigenen Studie sein. Zudem wäre auch denkbar, dass die Probanden den Stress, den sie in ihrem ersten Lehrjahr in der Arbeit empfanden, durch das Rauchen von Zigaretten zu kompensieren versuchten.

In der Studie von (Miller und Plant, 1996) – zum Genuss von Alkohol, Zigaretten und illegalen Drogen bei 15- und 16-jährigen Schülern – zeigte sich, dass fast alle (94,2%) Studienteilnehmer schon einmal Alkohol getrunken haben. 48,3% gaben an, in den vergangenen 30 Tagen einen Alkoholrausch gehabt zu haben.

Einen wöchentlichen Alkoholkonsum von 46% der 15-jährigen Schüler stellte die Studie „Health Behavior in School Children“ (Langness et al., 2005) fest. 39% der 15-Jährigen teilten mit, bereits zwei oder mehr Rauscherfahrungen gemacht zu haben.

Mögliche Erklärungen für das ungesunde und risikoreiche Verhalten der Jugendlichen könnten sein: Gruppenzwang durch Gleichaltrige oder Ältere mit in diesem Fall negativer Vorbildfunktion, der Druck, interessant zu wirken (Langness et al., 2005), Eltern oder andere Familienmitglieder, die Raucher und damit ein schlechtes Beispiel sind, mangelndes Wissen über die Risiken des Rauchens (Nobile et al., 2006).

3.2.2. Essverhalten und salutogenes Verhalten

Im Interventionskollektiv veränderten sich die meisten Parameter des Essverhaltens und des salutogenen Verhaltens weder zum Positiven noch zum Negativen.

In den Subskalen mit unterschiedlichen Aussagen kam es lediglich bei „Umsetzung von Ernährungswissen in Verhalten“ zu einer signifikanten Verbesserung; bei der Skala Kontrolle des Essverhaltens zeigte sich eine Verbesserung im Vergleich zur Verschlechterung in der Kontrollgruppe.

Dieses positive Ergebnis ist möglicherweise auf die Ernährungsberatung und den Gesundheitsunterricht an der Berufsschule zurückzuführen.

Gründe warum sich in den anderen Subskalen keine Veränderungen ergaben, könnten folgende sein: die Dauer des Interventionsprogramms war zu kurz, um Erfolge dieser Art erzielen zu können; der Erfolg war schon zu einem früheren Zeitpunkt (z.B. bereits nach 3 Monaten), an dem keine Messungen durchgeführt wurden am höchsten und relativierte sich über die Zeit (diese Beobachtung machten auch (Nemet et al., 2005) bei der sportlichen Aktivität ihrer Probanden), die Compliance an der Ernährungsberatung war zu mangelhaft; etc.

Leider war keine vergleichbare Gewichtsmanagement-Studie zu finden, in der das Essverhalten der Probanden vor und nach Interventionsmaßnahmen evaluiert wurde.

In der Querschnittsstudie von (Braet und Van Strien, 1997) wurde ein eindeutiger Unterschied im Essverhalten zwischen normal- und übergewichtigen Schülern beobachtet. Die Übergewichtigen hatten in allen 3 Skalen des Fragebogens „Dutch Eating Behaviour Questionnaire“ – von Emotionen abhängiges Essverhalten, erlebte Hungergefühle und Kontrolle über das Essverhalten – signifikant höhere Scorepunkte als die Normalgewichtigen. Dies zeigt ein schlechteres und zum Teil abnormales Muster im Essverhalten auf.

3.2.3. Gewicht, BMI, Fett, Muskelmasse, Blutdruck

Entgegen der Erwartungen kam es im Interventionskollektiv der eigenen Studie im Durchschnitt weder zu einer Abnahme des Gewichtes, noch der Fett- und der fettfreien Muskelmasse sowie zu keiner Verringerung des BMI.

Die Parameter Gewicht und Körpergröße steigerten sich signifikant von 95,2 kg auf 97,4 kg bzw. 175,0 cm auf 175,8 cm. Der BMI betrug zum Zeitpunkt t1 31,0 kg/m² und zum Zeitpunkt t2 31,4 kg/m².

Der Parameter Fettmasse nahm von 31,0 kg auf 32,1 kg und der Parameter fettfreie Muskelmasse von 35,6 kg auf 37,2 kg zu. Somit blieb das Verhältnis Fettmasse zu fettfreier Muskelmasse gleich. Die Zunahme an Muskelmasse kann zum einen mit dem Wachstum der Probanden erklärt werden und zum anderen mit der Tatsache, dass die Probanden mehr Sport trieben.

Entgegen den in unserer Studie erhobenen Werten wurde in anderen Kollektiven eine Vielzahl von Befunden publiziert, die zeigen, dass sich das Gewichtsmanagement positiv auf die Parameter des kardiovaskulären Risikos auswirken kann.

So ist z.B. auf die Arbeit von (Savoye et al., 2007) zu verweisen. Die Probanden des Interventionskollektivs, die intensives familien-bezogenes Gewichtsmanagement-Programm inklusive Turnen, Ernährungsberatung und Verhaltensmodifikation angeboten bekamen, erreichten nach zwölfmonatiger Teilnahme in der Studie eine BMI-Abnahme von 35,9 kg/m² auf 34,2 kg/m². Das Gewicht steigerte sich zwar von 87,9 kg auf 88,2 kg, doch die Körpergröße der Heranwachsenden hatte ebenfalls zugenommen.

Außerdem wurde für die Probanden des Interventionskollektivs eine Reduktion der Fettmasse von 43,2 kg auf 39,5 kg angegeben.

Diese divergierende Entwicklung der oben genannten Parameter in den verschiedenen Studien könnte damit zusammenhängen, dass die Teilnahme am Interventionsprogramm bei den Probanden von (Savoye et al., 2007) sicherlich um einiges höher war als bei der eigenen Studie. Dies unter anderem wahrscheinlich auch deswegen, weil die Probanden und deren Familien aufgrund des erhöhten Leidensdruckes bei einem BMI von durchschnittlich 36 kg/m² bereits aktiv medizinische Hilfe bzgl. ihres Gewichtsproblems gesucht hatten. Außerdem waren in der Studie von (Savoye et al., 2007) die Eltern bzw. Erziehungsberechtigten mit in das Programm einbezogen und konnten daher zusätzlich Einfluss auf das Ernährungs- und Sportverhalten der Kinder nehmen. Diese Komponente war prinzipiell auch Bestandteil des Programms der Interventionsgruppe der Studie „Fit for you“: Die Eltern wurden bereits zur initialen Informationsveranstaltung mit eingeladen und sollten auch im Rahmen der Ernährungsberatung mit einbezogen werden; letzte Veranstaltungen kamen aber aufgrund mangelnden Interesses der Jugendlichen und/oder ihrer Eltern nicht zustande. Hier zeigen sich offenbar die Unterschiede in der Lebenssituation jüngerer (z.B. 12 jähriger) Kinder und Jugendlicher, die bereits beruflich auf eigenen Füßen stehen (Azubis, 15-19 Jahre) und entsprechend ihre Eltern weniger in ihre Aktivitäten einbeziehen.

Der BMI der Probanden der Studie von (Carrel et al., 2005), die in Kleingruppen fitness-orientierten Sportunterricht genossen, erhöhte sich zwar von 32 kg/m² auf 33 kg/m² doch reduzierte sich die Fettmasse signifikant von 36,5% auf 32,6%.

Laut (Carrel et al., 2005) konzentrierte sich ihre Studie hauptsächlich auf eine Erhöhung der körperlichen Aktivität mit dem Ziel einer verbesserten kardiovaskulären Fitness, einer Abnahme des Körperfett-Anteils und einer verbesserten Insulin-Sensitivität. Dies zeigte sich in der erfolgreichen Veränderung der Körperzusammensetzung durch das intensive Sportprogramm in den Kleingruppen, auch wenn sich der BMI nicht reduzierte.

(Janssen et al., 2002) berichteten in ihrer Studie „Effects of an Energy-Restrictive Diet With or Without Exercise on Abdominal Fat, Intermuscular Fat, and Metabolik Risk Factors in Obese Woman“ von einem signifikanten Rückgang des Gewichtes und des BMI der Probanden (erwachsenen Frauen) der Interventionsgruppe, die 16 Wochen aerobes Training ausübte, von 99,9 kg auf 88,8 kg bzw. von 36,0 kg/m² auf 31,8 kg/m². Die Probanden, die 16 Wochen Widerstands-Training machten, erzielten ebenfalls erfreuliche Ergebnisse: das Gewicht minimierte sich von 86,1 kg auf 76,1 kg und der BMI von 31,6 kg/m² auf 27,7 kg/m².

Des weiteren verzeichneten die Teilnehmerinnen einen Verlust ihrer Fettmasse von 47,3 kg auf 37,4 kg (aerobes Training) bzw. von 37,8 kg auf 29,2 kg (Widerstands-Training), aber auch gleichzeitig ihrer Muskelmasse von 24,2 kg auf 23,6 kg (aerobes Training) bzw. von 21,3 kg auf 20,9 kg (Widerstands-Training).

Diese positiven Veränderungen in der Körperzusammensetzung waren nach Angaben der Autoren auf die regelmäßige sportliche Betätigung und die Diät zurückzuführen. Es lag kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen vor.

Eine Gewichtsabnahme im Bereich von 4% bis 8% kann eine Abnahme des systolischen und des diastolischen Blutdrucks von ca. 3 mmHg bewirken (Mulrow et al., 2008).

In dem Interventionskollektiv der eigenen Studie kam es weder beim systolischen noch beim diastolischen Blutdruck zu signifikanten Veränderungen zwischen den Messzeitpunkten t1 und t2.

Angesichts der Tatsache, dass die Probanden keine Gewichtsabnahme, sondern eher eine Gewichtszunahme zu verzeichnen hatten, war eine Verbesserung der Blutdruckwerte auch nicht zu erwarten.

Doch ist zu erwähnen, dass sich der durchschnittliche systolische sowie der durchschnittliche diastolische Blutdruck zu beiden Messzeitpunkten innerhalb der Referenzbereiche befand.

Bei den Probanden der Gewichtsmanagement-Studie von (Pettman et al., 2008) sank der Blutdruck nach 4-monatigem Interventionsprogramm um 5% ab.

3.2.4. Laborwerte

Bei den Probanden der eigenen Studie lagen alle Laborwerte zum Messzeitpunkt t1 und t2 innerhalb der Referenzwerte oder minimal darüber bzw. darunter.

Hinsichtlich der Tatsache, dass erhöhte Cholesterinwerte in der Kindheit und Jugend mit Hypercholesterinämie und Atherosklerose im Erwachsenenalter assoziiert sind (Belay et al., 2004), war dies ein erfreuliches Ergebnis.

In der Studie von (Carrel et al., 2005) wiesen die ca. 12-jährigen Probanden, mit einem durchschnittlichen BMI von 32 kg/m², in den Baseline-Daten einen pathologisch erhöhten Nüchtern-Insulinwert auf.

Durch den 9-monatigen Fitness-orientierten Sportunterricht in der Interventionsgruppe fiel dieser Wert von 25,7 µU/ml auf 21,9 µU/ml und veränderte sich damit signifikant. Diese positive Veränderung des Nüchtern-Insulins erklärten die Autoren mit dem guten Einfluss der kleinen Sportklassen mit Fitness-orientierten Maßnahmen.

Ähnlich positive Ergebnisse verdeutlichten sich auch bei Erwachsenen mit bekannter Glukose-Intoleranz durch eine Verbesserung des Lebensstils (Katzmarzyk et al., 2003).

Die Gewichtsmanagement-Studie von (Savoye et al., 2007) demonstrierte ebenso pathologische Veränderungen von einigen Laborwerten in den Baseline-Daten. Die etwa 12-jährigen Probanden hatten einen Durchschnitts-BMI von 36 kg/m². Doch auch hier wurden nach 12-monatigem Interventionsprogramm Erfolge erzielt: z.B. reduzierten sich die anfänglichen 23 µU/ml Nüchtern-Insulin um 6,1 µU/ml. Somit lag eine signifikante Veränderung vor.

Wie in der eigenen Studie lagen andere Laborwerte des Kollektivs wie z.B. Cholesterin und Triglyzeride sowohl zum Zeitpunkt der Erhebung der Baseline-Daten, als auch zum Zeitpunkt des Follow-ups innerhalb der Referenzbereiche.

3.3. Vergleich zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe: Veränderung tägliche PC-/ TV-Stunden, Freizeitsport, Essverhalten, Gewicht, BMI, Blutdruck

3.3.1. Freizeitverhalten: PC- und TV-Stunden, Freizeitsport

Die Variablen „tägliche Zeit vor dem PC bzw. TV“ haben sich in der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe der eigenen Studie über die Zeit gesehen nicht signifikant unterschiedlich verändert. Zu beiden Messzeitpunkten belief sich die Zeit, die die Probanden beider Gruppen vor dem PC bzw. dem TV verbrachten, auf ca. 2 Stunden pro Tag.

Verglichen mit den Angaben anderer Studien zu diesen Variablen, verbrachten die Probanden der eigenen Studie nicht zu viel Zeit vor einem Bildschirm (PC und/oder TV).

Die 6- bis 16-jährigen übergewichtigen Probanden in der randomisierten kontrollierten Gewichtsmanagement-Studie von (Nemet et al., 2005) saßen bei der Erhebung der Baseline-Daten durchschnittlich 4,7 Stunden pro Tag vor einem Bildschirm. Zum Zeitpunkt des Follow-ups nach einem Jahr multidisziplinärer Interventionen reduzierte sowohl die Interventions- als auch die Kontrollgruppe die täglichen Stunden vor dem PC bzw. TV auf durchschnittliche 3,35 Stunden pro Tag.

In der eigenen Studie „Fit for you“ erfolgte hinsichtlich der Freizeitsport-Stunden pro Woche im Mittel über die Interventions- und die Kontrollgruppe eine signifikante Zunahme ($p = 0,023$) von t1 nach t2 hin. Die Ausgangswerte der beiden Gruppen lagen auf unterschiedlichem Niveau. Im Mittel betrug der Unterschied ca. 1,5 Stunden (Interventionsgruppe 4 Stunden, Kontrollgruppe 5,5 Stunden). Ein signifikanter Unterschied in der Veränderung der beiden Gruppen ergab sich nicht.

Da sowohl die Interventionsgruppe als auch die Kontrollgruppe eine erfreuliche Steigerung des Freizeitsports zeigten, konnte dieser Erfolg nicht direkt auf das Interventionsprogramm zurückgeführt werden. Möglich wäre, dass die Probanden alleinig durch die Teilnahme an der Studie „Fit for you“ zu einem erhöhten Gesundheitsbewusstsein angeregt wurden, sich dadurch mehr mit ihrem Gesundheitsproblem befassten und deshalb mehr Sport trieben.

In der Gewichtsmanagement-Studie von (Nemet et al., 2005) konnte hinsichtlich des Sportverhaltens ein Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe erkannt werden. Die Probanden der Interventionsgruppe erhöhten die Zeit, die sie mit sportlichen Aktivitäten verbrachten über den Beobachtungszeitraum signifikant. Im Gegensatz dazu konnte die Kontrollgruppe ihr anfängliches Level weder steigern noch halten: die Zeit, die sie mit sportlichen Aktivitäten verbrachte nahm ab.

Den Erfolg, den die Interventionsgruppe erzielte, führten die Autoren auf das ausgewogene multidisziplinäre Interventionsprogramm, in das auch die Eltern miteinbezogen waren, zurück.

3.3.2. Essverhalten

Die Skalen kognitive Kontrolle, Störbarkeit und durch Emotionen gesteuertes Essverhalten wurde in der eigenen Studie im FEV II zusammengefasst erfragt.

Auf der Skala der kognitiven Kontrolle wuchsen die Durchschnittspunkte der Interventionsgruppe erfreulicherweise von 3,06 auf 3,23 an. Wohingegen die Kontrollgruppe einen Verlust von 0,29 Scorepunkten (von 3,02 auf 2,73) zu verzeichnen hatte. Somit veränderten sich die beiden Gruppen hinsichtlich der kognitiven Kontrolle des Essverhaltens signifikant unterschiedlich über die Zeit zwischen t1 und t2. Die beiden anderen Größen, Störbarkeit und Emotionalität des Essverhaltens, nahmen in beiden Gruppen an Scorepunkten über die Zeit hin ab (wünschenswerte Entwicklung), wenn auch von unterschiedlichem Ausgangsniveau.

Die positive Veränderung bei den Azubis der Interventionsgruppe hinsichtlich der kognitiven Kontrolle des Essverhaltens ist wohl auf das Interventionsprogramm, speziell auf die Komponente Ernährungsberatung, zurückzuführen. Auch wenn die Häufigkeit der Teilnahme an dieser nicht den Vorstellungen entsprach, hatte sie doch in Hinblick auf diese Größe Positives bewirkt.

Auf unterschiedlichem Niveau in den drei Skalen des Fragebogens zum Essverhalten und zur Kognition befanden sich auch die übergewichtigen Probanden der Beobachtungsgruppe (ambulante Patienten mit dem Wunsch an Gewicht abzunehmen) und der Kontrollgruppe (keine ambulanten Patienten) in der Studie von (Boschi et al., 2001). Hier handelte es sich nicht um eine kontrollierte Interventionsstudie, sondern um eine Querschnittsstudie. In dieser Studie kam der Fragebogen „Three-Factor-Eating-Questionnaire“ zum Einsatz, der vergleichbar mit dem FEV II ist. Die drei Skalen dieses Fragebogens forschten nach den Größen:

kognitive Kontrolle, Enthemmung der Kontrolle und erlebte Hungergefühle (Stunkard und Messick, 1985).

Für die Größe kognitive Kontrolle gaben die übergewichtigen Teilnehmer der Kontrollgruppe im Durchschnitt 8,8 Scorepunkte, für Enthemmung der Kontrolle über das Essverhalten 5,9 Scorepunkte und für erlebte Hungergefühle 3,9 Scorepunkte an. Die übergewichtigen Teilnehmer der Beobachtungsgruppe hingegen setzten die durchschnittlichen Scorepunkte statistisch signifikant höher an: kognitive Kontrolle 12,6 Scorepunkte, Enthemmung der Kontrolle über das Essverhalten 9,1 Scorepunkte und erlebte Hungergefühle 6,1 Scorepunkte.

Eine mögliche Erklärung für den Unterschied zwischen den beiden Gruppen, sahen die Autoren in den zahlreichen Diäten, die vom Großteil der Probanden eigenmächtig und ohne ärztliche Betreuung durchgeführt wurden. Vorausgegangene andauernde Diäten können mit einem Anstieg der Punkte in kognitiver Kontrolle und Enthemmung der Kontrolle über das Essverhalten einhergehen (Button und Whitehouse, 1981).

3.3.3. Gewicht, BMI, Blutdruck

Die beiden Parameter Gewicht und BMI verhielten sich in der eigenen Studie in der Interventions- und in der Kontrollgruppe gesehen über die Zeit im Durchschnitt gleich. In beiden Gruppen nahmen die Parameter zwischen den Zeitpunkten t1 und t2, Dauer ca. 8-9 Monate, signifikant zu.

Bei den Azubis der Interventionsgruppe steigerte sich das Gewicht von 95,2 kg auf 97,4 kg und der BMI von 31,0 kg/m² auf 31,4 kg/m².

Bei den Azubis der Kontrollgruppe steigerte sich das Gewicht von 86,7 kg auf 88,2 kg und der BMI von 27,9 kg/m² auf 28,2 kg/m².

Doch gab es keinen Unterschied zwischen den Gruppen hinsichtlich einer Veränderung der Parameter über die Zeit.

Der Parameter Blutdruck verändert sich über die Zeit weder bei der Interventionsgruppe noch bei der Kontrollgruppe signifikant.

Damit zeigte sich das Interventionsprogramm der Studie „Fit for you“, entgegen den Erwartungen, auf diesem Gebiet als nicht erfolgreich. Dieses liegt wahrscheinlich nicht an den Maßnahmen an sich, sondern an der geringen Beteiligung der Probanden. Anders verhält sich die Sachlage in vergleichbaren Studien, die in klinischem Setting durchgeführt wurden.

Die Probanden der Interventionsgruppe von (Savoye et al., 2007) hatten nach 12 Monaten Interventionsprogramm, bestehend aus einem intensiven familien-bezogenen Gewichtsmanagement-Programm inklusive Turnen, Ernährungsberatung und Verhaltensmodifikation, eine Veränderung des Gewicht und des BMI vorzuweisen. Obwohl das durchschnittliche Körpergewicht von 87,9 kg auf 88,2 kg anstieg, fiel der BMI von 35,9 kg/m² auf 34,2 kg/m², da die Körpergröße der Untersuchten zunahm.

Im Gegensatz dazu erhöhte sich in der Kontrollgruppe sowohl das Durchschnittsgewicht von 88,9 kg auf 96,6 kg als auch der BMI von 35,9 kg/m² auf 37,5 kg/m². Ein Unterschied im Größenwachstum lag zwischen den beiden Gruppen nicht vor. Somit besteht ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Veränderung des Gewichtes und des BMI über die Zeit zwischen den beiden Gruppen.

Jedoch zeigte sich kein signifikanter Unterschied in Blick auf eine Veränderung des Blutdruckes zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe.

In der Studie von (Janssen et al., 2002), zum Gewichtsmanagement bei übergewichtigen erwachsenen Frauen, verloren sowohl die Probanden des Interventionskollektivs (Diät und Sport) als auch die Probanden des Kontrollkollektivs (nur Diät) signifikant an Gewicht. Somit sank auch der BMI-Wert aller Teilnehmer signifikant ab. Da sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen zeigte, zogen die Autoren den Schluss, dass durch die Ergänzung des Programms durch Sport keine zusätzliche Verbesserung der Parameter erreicht wird.

3.4. Teilnahmehäufigkeit und Auswirkungen der Ernährungsberatung

3.4.1. Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung

8 (19%) der 42 Probanden aus dem Interventionskollektiv der eigenen Studie haben nie an der Ernährungsberatung teilgenommen. 22 (52%) waren 1-4 Mal anwesend und die restlichen 12 Azubis (29%) besuchten fünf oder mehrmals die Ernährungsberatung. Insgesamt wurden 12 Termine angeboten, 9 Mal anwesend war die höchste Teilnahmehäufigkeits-Quote.

Gründe für die mäßige Resonanz auf diese Komponente des Interventionsprogramms könnten sein:

- Gruppenzwang (Hänseln durch Nicht-Studienteilnehmer, Stigmatisierung)
- Probleme bei der An- und Abfahrt, da viele Probanden noch nicht im Besitz eines Führerscheins waren

- teilweise mangelnde Unterstützung vom Elternhaus, aber auch Loslösungsphase vom Elternhaus und damit geringerer Einfluss
- Desinteresse
- fehlende Disziplin
- Kommunikationsschwierigkeiten
(Studienleitung – Meister/Trainer – Proband/Azubi)

Im Vergleich mit anderen Lifestyle-Interventionen (Jakicic et al., 2003; Pettman et al., 2008) würde eine Beteiligung von 75% an den Beratungseinheiten und von 50% an den Sportstunden erwartet werden.

In der 12-monatigen Studie „Effect of Exercise Duration and Intensity on Weight Loss in Overweight, Sedentary Women“ von (Jakicic et al., 2003) beteiligten sich in den ersten sechs Monaten 79,2% der Studienteilnehmer an den Beratungsstunden und in den weiteren sechs Monaten 71,4%. In den Beratungsstunden, die in Gruppen stattfanden, wurden Themen zur Gewichtsabnahme wie reduzierte Energie-Zufuhr v.a. von Nahrungsfetten, soziale Wahrnehmung etc. besprochen.

Die Compliance am Interventionsprogramm in der Gewichtsmanagement-Studie von (Pettman et al., 2008) wurde wie folgt beschrieben: 77% der erwachsenen Probanden besuchten durchschnittlich 12 der 15 angebotenen Informationsveranstaltungen, in denen Themen der Ernährungsberatung, der allgemeinen Gesundheit und praktische Ratschläge zur Umsetzung der Empfehlungen im Alltag behandelt wurden. 66% der Probanden nahmen durchschnittlich 9 von möglichen 14 Sportveranstaltungen wahr. In diesen Stunden wurden Ausdauer, Beweglichkeit und Muskelkraft trainiert.

Als Gründe des Fernbleibens von den Interventionsveranstaltungen nannten die Probanden Verpflichtungen gegenüber ihrer Familie oder ihrer Arbeitsstelle.

3.4.2. Auswirkungen der Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung (eingeteilt in fehlend, mittel, hoch) auf die Veränderung zwischen t1 und t2 von:

3.4.2.1. Essverhalten, salutogenes Verhalten

Die Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung zeigte in der eigenen Studie „Fit for you“ keinen signifikanten Einfluss auf das salutogene Verhalten. Im Essverhalten hatte die Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung lediglich auf die Subskala „durch Emotionen gesteuertes Essverhalten“ einen signifikanten Einfluss ($p = 0,015$). In diesem Punkt unterschied sich aber auch nur die Gruppe, die nie an der Ernährungsberatung teilnahm von der, die die Ernährungsberatung mittel-oft besuchte. Interessanterweise verbesserte sich neben der Gruppe, die die Ernährungsberatung am häufigsten besuchte, die Gruppe, die nie an der Ernährungsberatung teilnahm. Durch das völlige Fernbleiben bzw. die regelmäßige Teilnahme zeigten die Probanden dieser Gruppen eine gewisse Konsequenz, die sich dann möglicherweise auch in den Fragebögen abbildete.

Die Gruppe, die die Ernährungsberatung mittel-oft besuchte, verschlechterte sich auf der Subskala „durch Emotionen gesteuertes Essverhalten“. Es wäre möglich, dass sich die Unentschlossenheit und Unsicherheit an der Ernährungsberatung regelmäßig teilzunehmen, in den Fragebögen widerspiegelte.

Leider war in der Literatur keine vergleichbare Gewichtsmanagement-Studie zu finden, in der das Essverhalten sowie das salutogene Verhalten von einer Interventionsgruppe und einer Kontrollgruppe verglichen wurde.

3.4.2.2. Gewicht, BMI, Fett, Muskelmasse, Blutdruck, Laborwerte

Interessant ist, dass die Probanden, die überhaupt keine Teilnahme an der Ernährungsberatung vorweisen konnten, den höchsten Ausgangs-BMI ($33,2 \text{ kg/m}^2$) aufwiesen. Bei den Probanden, die 5 mal oder häufiger teilgenommen haben, errechnete sich dagegen der niedrigste Ausgangs-BMI ($28,9 \text{ kg/m}^2$). Dieser Unterschied stellte sich als signifikant heraus.

Dies könnte damit begründet werden, dass sich die Probanden, die einen niedrigeren Ausgangs-BMI hatten, allgemein gesundheitsbewusster verhalten und deswegen regelmäßiger bzw. überhaupt an der Ernährungsberatung teilnahmen.

Doch in allen drei Untergruppen, eingeteilt nach fehlender, mittlerer und hoher Teilnahme an der Ernährungsberatung, stieg sowohl das Gewicht und der BMI als auch die Fett- und Muskelmasse innerhalb des Untersuchungszeitraumes zwischen t1 und t2, Dauer ca. 8-9 Monate, an.

Bezüglich des Blutdrucks konnte keine Abhängigkeit zwischen der Anzahl der Teilnahme an der Ernährungsberatung und einer Veränderung desselben festgestellt werden.

Einen signifikanten Einfluss hatte die Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung nur auf die Veränderung der Laborwerte Cholesterin ($p = 0,042$), LDL-Cholesterin ($p = 0,013$) und Insulin ($p = 0,040$).

Es ergaben sich unerwartete Ergebnisse: Es zeigte sich eine Abnahme des Cholesterins genauso wie des LDL-Cholesterins in der Gruppe, die nie an der Ernährungsberatung teilnahm. In den beiden anderen Gruppen kam es jeweils zu einer Zunahme der Werte.

Ein Fehler in den Messungen der Cholesterinwerte ist als Grund für diese Ergebnisse nicht anzunehmen, da diese immer unter gleichen Umständen und nüchtern durchgeführt wurden. Auch ist kein extremer Einzelwert, der das statistische Ergebnis in oben genannter Weise beeinflussen könnte, vorhanden.

Doch könnten solche unerwarteten adversen Auswirkungen auf diese Werte unerwünschte Nebeneffekte der Ernährungsberatung sein:

Die Kombination von erhöhter LDL-Cholesterin-Konzentration und verminderter Insulin-Konzentration im Blut kann als Hinweis gewertet werden, dass die Teilnehmer der Ernährungsberatung ihre Ernährung von einer kohlenhydratreichen auf eine eiweißreichere umstellten, die, wie z.B. Fleisch und fettreiche Milchprodukte, vermehrt Cholesterin enthalten kann. Für das Interventionsprogramm, im Besonderen die Ernährungsberatung, könnte dies eine schlechte Verständlichkeit und damit eine fehlende Umsetzbarkeit der Inhalte bzw. eine fehlerhafte Umsetzung bedeuten. Auf der anderen Seite wurde auch festgestellt, dass es eine Differenz zwischen dem Wissen um gesunde Ernährung und dem tatsächlichen Verhalten der Jugendlichen gibt (Diehl, 2000).

Ein anderer denkbarer Grund wäre, dass die Probanden, die bzgl. der Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung die Gruppe „fehlend“ bildeten, so viel Eigeninitiative aufwiesen und ohne Beratung ihre Ernährung dahingehend umstellten.

Bei den Insulinwerten hingegen wurde bei der Gruppe, die nie an der Ernährungsberatung teilnahm, wie erwartet eine Zunahme und in den beiden anderen Gruppen eine Abnahme beobachtet.

Ein Ernährungsprotokoll vor und nach der Intervention, das von Studienseite vorgesehen war, konnte nicht durchgeführt werden, da die jugendlichen Teilnehmer dazu nicht bereit waren. Somit lässt sich über die tatsächliche Änderung der Ernährung in den 3 Untergruppen nur mutmaßen.

Die Veränderungen der Laborwerte HOMA-IR ($p = 0,065$) und Interleukin-6 ($p = 0,080$) wurden tendenziell signifikant von der Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung beeinflusst. Der HOMA-IR weist in dieselbe Richtung wie die Absenkung des Insulins.

Der Wert des Entzündungsmarkers Interleukin-6 nahm bei den Probanden aller drei Gruppen ab, ohne dass ein signifikanter Unterschied der Veränderungen zwischen den Gruppen zu erkennen war. Diese positive Entwicklung könnte damit zusammenhängen, dass das Gesundheitsbewusstsein der Azubis durch den Gesundheitsunterricht und die Ernährungsberatung gestiegen ist und sie sich trotz gleichbleibendem bzw. sogar etwas angestiegenem BMI in einer besseren Körperverfassung befanden als zu Beginn der Studie. Ein Anstieg des Interleukin-6-Wertes wäre unter anderem dann zu erwarten gewesen, wenn die Probanden an Gewicht verloren hätten. Diese Beobachtung machten (de Mello et al., 2008) in ihrer randomisierten Studie: Gewichtsreduktion bedingt einen Anstieg der Expression von Interleukin-6 und steht mit der Abnahme des nüchtern Blutzuckers in Verbindung.

Anders verhielt sich die Datenlage in der Studie von (Pettman et al., 2008). Die Autoren konnten eine statistisch signifikante Korrelation zwischen der Teilnahmehäufigkeit am Interventionsprogramm und der Veränderung verschiedener klinischer Daten beobachten. So konnten die Probanden, die sich häufiger an der Intervention beteiligten, eine stärkere Abnahme von Körperfett, Blutdruck, Gesamtcholesterin und Blutzucker erreichen.

4. Stärken der Studie

Die Stärken der Studie „Fit for you“ bestehen in:

- Untersuchung einer Klientel (jugendliche Probanden im Alter von 15 bis 19 Jahren), die insgesamt wenig wissenschaftlich erforscht ist
- Beachtung des Setting-Ansatzes
- Angebot eines umfassenden Konzepts (Ernährungsberatung, Sportprogramm, medizinische/psychologische Betreuung, soziales Kompetenztraining)
- persönlicher Kontakt zu den Jugendlichen während Check-ups, Infoveranstaltungen, Gesprächen etc
- Laufzeit der Intervention und der Evaluation über 1 Jahr (in der Gesamtstudie über 2 Jahre)
- Umfassende Untersuchung von Wirkungen auf der Verhaltensebene, der psychischen Gesundheit (psychometrische Untersuchungen) und biologischer Parameter

5. Schwächen/Grenzen der Studie

Die Schwächen/Grenzen der Studie „Fit for you“ bestehen in:

- Kommunikationsschwierigkeiten, Abstimmungsprobleme (Berufsschule – Firma – Proband/Azubi)
- mangelndes Interesse der Jugendlichen an Gesundheitsfragen
- Motivationsmangel konnte nicht beseitigt werden
- im Vergleich zur Zielgruppe geringe Fallzahl, viele Dropouts (Assoziation vs. kausaler Zusammenhang möglich?; Generalisierbarkeit der Ergebnisse möglich?)
- Zeit- und Kostenaufwand der Intervention bei der geringen Fallzahl
- aufgrund organisatorischer Beschränkungen kein randomisiertes Design durchführbar

Beurteilung von Gesundheitsprävention im Rahmen von betrieblicher Gesundheitsförderung:

Es bedarf eines gut durchdachten und ausgereiften Gesundheitsförderungsprogramms um Prävention zu erzielen. Die Zielgruppe der betrieblichen Gesundheitsförderung in dieser Studie erwies sich als eine Herausforderung.

Es konnten leider nur teilweise Erfolge verzeichnet werden, was nicht zuletzt auf das mangelnde Interesse und die mangelnde Teilnahmetreue der Probanden am Interventionsprogramm zurückgeführt werden muss. Mögliche Gründe für die mangelnde Teilnahmetreue wurden schon unter dem Punkt IV.4.1. angesprochen.

Für die zukünftigen Gesundheitsförderungsmaßnahmen ist es notwendig, die übergewichtigen Jugendlichen stärker zu motivieren und ein besseres Gesundheitsbewusstsein zu erzeugen. Um dies zu erreichen, scheint v.a. eine bessere Einbindung der Jugendlichen selbst sowohl in die Entwicklung als auch die Durchführung im Sinne der Partizipation ein gangbarer Weg zu sein.

Besonders wünschenswert ist, dass der Gesundheitsunterricht in der Berufsschule, der sich erstmals an alle Azubis des Einstellungsjahrganges 2006 der AUDI AG in Ingolstadt richtete, in Ingolstadt weiter- und in Neckarsulm eingeführt wird. Zudem sollen die Azubis Unterstützung in ihren Zielen sowohl vom Elternhaus als auch von ihren direkten Vorgesetzten erhalten, was bisher nur teilweise beobachtet wurde.

Bei allem muss aber bedacht werden, dass sich die Probanden dieser Studie in einer Altersklasse befinden, in der zum einen viel Neues und Unbekanntes erfahren wird und zum anderen der Wunsch nach einem selbstständigen Leben in den Vordergrund rückt. Eltern sowie andere Erwachsene verlieren zunehmend ihre einflussreiche Rolle, die sie in der Kindheit ausübten.

Das Setting Arbeitsplatz bietet für Gesundheitsprävention Vor- und Nachteile. Vorteilhaft ist, dass gerade in einem Großunternehmen, wie die AUDI AG, viele Menschen einer Zielgruppe erfasst und angesprochen werden können. Die Zielgruppe ist auf Grund der Ausbildung an den Arbeitsplatz gebunden und somit die meiste Zeit erreichbar.

Nachteilig ist am Setting Arbeitsplatz, dass Offizielles, wie die Ausbildung, mit Privatem, wie Gewicht, BMI, Ess- und Sportverhalten vermischt wird. Gerade in dem Alter, in dem sich die Probanden befinden, ist es sicher nicht einfach, sich am Arbeitsplatz die „Blöße“ geben zu müssen, übergewichtig zu sein.

Ausblick:

Die Studie „Fit for you“ war zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieser Arbeit noch nicht komplett abgeschlossen. Über die langfristigen Auswirkungen der hier beschriebenen Intervention, die im 2. Jahr mit geringerer Intensität fortgesetzt und um das Lebenskompetenztraining ergänzt wird, kann die Evaluation des Follow-up zum Zeitpunkt t3 Auskunft geben. Zusätzlich sollen die Probanden in einem ca. 60-minütigem Interview, welches aufgezeichnet, niedergeschrieben und anschließend

ausgewertet wird, zu ihren ganz individuellen Sichtweisen des Programms, ihren Wünschen und Enttäuschungen verbunden mit ihrer Teilnahme befragt werden.

Durch diese Analyse sollen Schwächen und Stärken der Studie, Verbesserungsvorschläge, persönliche Meinungen über die Nachhaltigkeit des Interventionsprogramms etc. eruiert werden.

6. Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Arbeit lassen darauf schließen, dass eine Gewichtsmanagement-Intervention im betrieblichen Setting bei übergewichtigen Jugendlichen zwischen 15 und 19 Jahren nur einen kleinen Teil (hier ein Viertel) der Zielgruppe als Teilnehmer erreicht.

Eine regelmäßige Teilnahme an der Ernährungsberatung und ein verändertes Essverhalten wurden vom Hauptteil der teilnehmenden Probanden nach einem Jahr nicht erreicht. Die Zweijahres-Ergebnisse stehen noch aus, sind aber nicht Gegenstand dieser Untersuchung. Lediglich die Kontrolle des Essverhaltes, allerdings ein zentraler Punkt in der Ernährung, wurde positiv beeinflusst. Die angestrebte Abnahme des BMI blieb aus. Der Zusammenhang zwischen Teilnahme an der Ernährungsberatung und einer Steigerung des LDL-Cholesterins legt nahe, dass die Ernährungsberatung in dieser Form und bei dieser Zielgruppe auch adverse Wirkung zeigen kann. Die positiven Auswirkungen der Ernährungsberatung auf Insulin und Interleukin-6 im Blut bedürfen weiterer Untersuchung.

Um ein besseres Ergebnis zu erzielen, müsste man eventuell die Zielgruppe besser definieren, z.B. Probanden mit einem höheren BMI rekrutieren, die Eltern stärker in das Programm mit einbeziehen, das Programm verlängern, intensivieren und in der Arbeitszeit anbieten, etc: Insbesondere sollte gerade bei dieser Zielgruppe von Jugendlichen an der Schwelle zum Erwachsensein die Partizipation in allen Projektphasen stärker gefördert werden. Die Probanden hatten eine relative geringe intrinsische Motivation, regelmäßig die Angebote (Ernährungsberatung und Sportprogramm) anzunehmen und somit eine Gewichtsreduktion zu erreichen.

In anderen Studien untersuchte, erfolgreichere Programme zur Gewichtsreduktion bei Übergewichtigen setzten zwar meistens ähnliche oder sogar gleiche Interventionsmaßnahmen wie die der Studie „Fit for you“ ein, werden aber oft in einem klinischen Setting durchgeführt. Es nehmen daher in den meisten Fällen Leute teil, die einen so hohen Leidensdruck verspüren, dass sie von sich aus Hilfe suchen. Prinzip der betrieblichen Gesundheitsförderung, so wie in der eigenen Studie, ist es, aktiv im

Setting „Arbeitsplatz“ an die Probanden mit einem Angebot heranzutreten, was möglicherweise bezogen auf das Thema Übergewicht eine besondere Herausforderung darstellt.

Einschränkend für die erfolgreichen Studien ist anzumerken, dass nur Ergebnisse über den Zeitraum des Interventionsprogramms und nicht über Langzeitveränderungen, die nach der Studie eintreten, evaluiert werden.

Ein Interventionsprogramm wie das hier getestete kann in dieser Form für diese Zielgruppe in diesem Setting nicht empfohlen werden. Generell weisen die möglichen adversen Wirkungen darauf hin, dass gerade für wissenschaftlich noch wenig untersuchte Programme der betrieblichen Gesundheitsförderung eine begleitende Evaluation unabdingbar ist.

V. Zusammenfassung

Adipositas ist eine chronische Erkrankung. Sie beeinträchtigt die Lebensqualität und geht mit einem erhöhten Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko einher. Aufgrund des wachsenden Anteils Übergewichtiger und Adipöser in der Bevölkerung besteht dringender Handlungsbedarf im Bereich der Prävention.

Ziel der vorliegenden Arbeit war daher, zu untersuchen, ob sich Parameter des kardiovaskulären Risikos, des Essverhaltens und des sog. salutogenen Verhaltens im Umgang mit Ernährung sowie das Freizeitverhalten übergewichtiger Jugendlicher zwischen 15 und 19 Jahren durch ein Interventionsprogramm, bestehend aus Verhältnis- und Verhaltensprävention, verändern. Das Interventionsprogramm fand im Rahmen betrieblicher Gesundheitsförderung im betrieblichen Setting bei der AUDI AG statt.

In der kontrollierten Interventionsstudie wurden 74 Probanden beiderlei Geschlechts zu 2 Zeitpunkten über ein Jahr untersucht, wobei 42 das Interventionskollektiv und 32 das Kontrollkollektiv bildeten. Das Haupt-Einschlusskriterium in die Studie „Fit for you“ war, dass die Probanden einen BMI ≥ 25 vorwiesen und so per definitionem übergewichtig bzw. adipös waren.

Den Probanden des Interventionskollektivs wurde zwischen den Untersuchungszeitpunkten t1 und t2 (Abstand 9 Monate) zum einen verhältnispräventive Maßnahmen – Gesundheitsunterricht in der Berufsschule, modifiziertes Sportangebot und gesundes Kantinenessen – und zum anderen verhaltenspräventive Maßnahmen – Ernährungsberatung in der Gruppe und Sportprogramm – angeboten. Die Probanden des Kontrollkollektivs erhielten keine Interventionen.

Von der Zielgruppe nahmen nur etwa 25% an der Untersuchung teil. Diese zeigten eine mäßige Teilnahmetreue hinsichtlich der angebotenen Interventionsmaßnahmen, in deren Zentrum die Ernährungsberatung stand.

Zu den Zeitpunkten t1 und t2 wurden bei beiden Gruppen BMI, Gewicht, Blutdruck sowie einige anamnestische (z.B. Freizeitverhalten) und psychometrische (z.B. Essverhalten und salutogenes Verhalten) Angaben evaluiert. Bei den Probanden des Interventionskollektivs fand zudem noch eine Bestimmung der

Körperzusammensetzung (Körperfett, BMI, etc.) sowie eine Blutentnahme zur Bestimmung kardiovaskulärer und metabolischer Risikomarker statt.

Die erhobenen Daten wurden einerseits zwischen dem Interventions- und dem Kontrollkollektiv verglichen, andererseits innerhalb der Subgruppen des Interventionskollektivs, die sich durch unterschiedliche Teilnahmehäufigkeit an der Ernährungsberatung (keine bis regelmäßig) auszeichneten.

Beim Vergleich der Interventionsgruppe mit der Kontrollgruppe stellte sich heraus, dass sich die kognitive Kontrolle des Essverhaltens in der Interventionsgruppe signifikant gegenüber der der Kontrollgruppe verbesserte, nicht jedoch der BMI.

Bei der Überprüfung des Einflusses der Teilnahmehäufigkeit, als Maß für die „Stärke“ der Intervention, zeigte sich zunächst, dass die Probanden mit dem niedrigsten BMI die Ernährungsberatung am häufigsten und die Probanden mit dem höchsten BMI die Ernährungsberatung am seltensten besuchten. Die teilnahmetreuen Probanden zeigten zwar eine Abnahme von Insulin und dem Entzündungsmarker IL-6, jedoch eine Zunahme von Cholesterin und LDL-Cholesterin. Die Änderungen des BMI waren in allen 3 Gruppen gleich.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es bei den Parametern des kardiovaskulären und metabolischen Risikos durch das Interventionsprogramm insgesamt zu keinen verbesserten Ergebnissen kam. Das Essverhalten wurde tendenziell positiv durch die Interventionen beeinflusst. Die Ergebnisse der Arbeit lassen darauf schließen, dass sich eine Gewichtsmanagement-Intervention im betrieblichen Setting bei übergewichtigen Jugendlichen zwischen 15 und 19 Jahren nur teilweise positiv auf oben genannte Zielgrößen auswirkt und über eine Veränderung der Vorgehensweise und der Inhalte des Programms nachgedacht werden muss.

VI. Literatur

- aid (1996). "Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE." Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn.
- American-Academy-of-Pediatrics (2001). "Children, adolescents, and television." *Pediatrics* 107(2): 423-6.
- Andersen, R. E., C. J. Crespo, et al. (1998). "Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey." *JAMA* 279(12): 938-42.
- Anderson, S. E., C. D. Economos, et al. (2008). "Active play and screen time in US children aged 4 to 11 years in relation to sociodemographic and weight status characteristics: a nationally representative cross-sectional analysis." *BMC Public Health* 8(1): 366.
- Belay, B., P. Belamarich, et al. (2004). "Pediatric precursors of adult atherosclerosis." *Pediatr Rev* 25(1): 4-16.
- Benecke, A. und H. Vogel (2003, geänderte Auflage 2005). "Übergewicht und Adipositas." Gesundheitsberichterstattung des Bundes Heft 16. Robert Koch-Institut, Berlin 2005. 16: 18-21.
- Beutel, M., R. Thiede, et al. (2001). "Effectiveness of behavioral and psychodynamic in-patient treatment of severe obesity--first results from a randomized study." *Int J Obes Relat Metab Disord* 25 Suppl 1: S96-8.
- Boschi, V., D. Iorio, et al. (2001). "The three-factor eating questionnaire in the evaluation of eating behaviour in subjects seeking participation in a dietotherapy programme." *Ann Nutr Metab* 45(2): 72-7.
- Braet, C. und T. Van Strien (1997). "Assessment of emotional, externally induced and restrained eating behaviour in nine to twelve-year-old obese and non-obese children." *Behav Res Ther* 35(9): 863-73.
- Bray, G. A. (2006). "Obesity: the disease." *J Med Chem* 49(14): 4001-7.
- Button, E. J. und A. Whitehouse (1981). "Subclinical anorexia nervosa." *Psychol Med* 11(3): 509-16.
- Carrel, A. L., R. R. Clark, et al. (2005). "Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: a randomized, controlled study." *Arch Pediatr Adolesc Med* 159(10): 963-8.

- Culleton, B. F., M. G. Larson, et al. (1999). "Serum uric acid and risk for cardiovascular disease and death: the Framingham Heart Study." *Ann Intern Med* 131(1): 7-13.
- de Mello, V. D., M. Kolehmainen, et al. (2008). "Effect of weight loss on cytokine messenger RNA expression in peripheral blood mononuclear cells of obese subjects with the metabolic syndrome." *Metabolism* 57(2): 192-9.
- Deng, M. C., M. Erren, et al. (1996). "Interleukin-6 correlates with hemodynamic impairment during dobutamine administration in chronic heart failure." *Int J Cardiol* 57(2): 129-34.
- Dennison, B. A., T. A. Erb, et al. (2002). "Television viewing and television in bedroom associated with overweight risk among low-income preschool children." *Pediatrics* 109(6): 1028-35.
- Diehl, J. M. (2000). "Healthy nutrition of children and adults - Attitudes - Knowledges - Behaviour." *Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung* 39: 643-659.
- Dietz, W. H. und T. N. Robinson (2005). "Clinical practice. Overweight children and adolescents." *N Engl J Med* 352(20): 2100-9.
- Dubuis, J. (2002). "Adipositas im Kindesalter." *Paediatrica* 13: 9-13.
- Epstein, L. H., A. Valoski, et al. (1994). "Ten-year outcomes of behavioral family-based treatment for childhood obesity." *Health Psychol* 13(5): 373-83.
- Festa, A., R. D'Agostino, Jr., et al. (1999). "Relative contribution of insulin and its precursors to fibrinogen and PAI-1 in a large population with different states of glucose tolerance. The Insulin Resistance Atherosclerosis Study (IRAS)." *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 19(3): 562-8.
- Fontaine, K. R., D. T. Redden, et al. (2003). "Years of life lost due to obesity." *JAMA* 289(2): 187-93.
- Gaßmann, B. (1999). "Grundlagen und Wandel offizieller Empfehlungen für die Energie- und Nährstoffzufuhr." *Verbraucherdienst* 44: 114-117.
- Gill, T. P. (1997). "Key issues in the prevention of obesity." *Br Med Bull* 53(2): 359-88.
- Grandy, S. und K. M. Fox (2008). "EQ-5D visual analog scale and utility index values in individuals with diabetes and at risk for diabetes: Findings from the Study to Help Improve Early evaluation and management of risk factors Leading to Diabetes (SHIELD)." *Health Qual Life Outcomes* 6: 18.
- Grund, S. M., J. I. Cleeman, et al. (2005). "Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement." *Circulation* 112(17): 2735-52.
- Hauer, H. (2006). "Die viszerale Adipositas; Dreh- und Angelpunkt des metabolischen Syndroms." *Cardio Vasc* 3: 32-34.

- Hauner, H., G. Buchholz, et al. (2006). "Prävention und Therapie der Adipositas, Version 2006." Deutsche Adipositas Gesellschaft.
- Heinrich, J. und G. Assmann (1995). "Fibrinogen and cardiovascular risk." *J Cardiovasc Risk* 2(3): 197-205.
- Henderson, V. R. (2007). "Longitudinal associations between television viewing and body mass index among white and black girls." *J Adolesc Health* 41(6): 544-50.
- Jakicic, J. M., B. H. Marcus, et al. (2003). "Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight, sedentary women: a randomized trial." *JAMA* 290(10): 1323-30.
- Janssen, I., A. Fortier, et al. (2002). "Effects of an energy-restrictive diet with or without exercise on abdominal fat, intermuscular fat, and metabolic risk factors in obese women." *Diabetes Care* 25(3): 431-8.
- Katz, D. L., M. O'Connell, et al. (2005). "Public health strategies for preventing and controlling overweight and obesity in school and worksite settings: a report on recommendations of the Task Force on Community Preventive Services." *MMWR Recomm Rep* 54(RR-10): 1-12.
- Katzmarzyk, P. T., A. S. Leon, et al. (2003). "Targeting the metabolic syndrome with exercise: evidence from the HERITAGE Family Study." *Med Sci Sports Exerc* 35(10): 1703-9.
- Kipping, R. R., R. Jago, et al. (2008). "Obesity in children. Part 2: Prevention and management." *BMJ* 337: a1848.
- Kroidl, R., S. Schwarz, et al. (2007). "Kursbuch Spiroergometrie." Thieme, Stuttgart.
- Kromeyer-Hauschild, K., M. Wabitsch, et al. (2001). "Perzentile für den Body-mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben." *Monatsschrift Kinderheilkunde* 149(8): 807-18.
- Kwaan, H. C. und C. Nabhan (2003). "Hereditary and acquired defects in the fibrinolytic system associated with thrombosis." *Hematol Oncol Clin North Am* 17(1): 103-14.
- Lakka, H. M., D. E. Laaksonen, et al. (2002). "The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men." *JAMA* 288(21): 2709-16.
- Lampert, T., G. B. Mensink, et al. (2007). "Physical activity among children and adolescents in Germany. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS)." *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 50(5-6): 634-42.
- Lampert, T. und M. Thamm (2007). "Consumption of tobacco, alcohol and drugs among adolescents in Germany. Results of the German Health Interview and

- Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS)." Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 50(5-6): 600-8.
- Langness, A., M. Richter, et al. (2005). "Health Behaviour in school-aged children-- results of the international study "Health Behavior in School-aged Children"." Gesundheitswesen 67(6): 422-31.
- Luxemburger-Deklaration (1997). "Die Luxemburger Deklaration zur betrieblichen Gesundheitsförderung in der Europäischen Union."
- Mai, K. und J. Spranger (2007). "Bedeutung der Körperfettverteilung für die Entstehung von Insulinresistenz und Typ-2-Diabetes. Body Fat Distribution and Insulin Resistance." Aktuelle Ernährung Med 32: 61-66.
- Meigs, J. B., P. W. Wilson, et al. (2006). "Body mass index, metabolic syndrome, and risk of type 2 diabetes or cardiovascular disease." J Clin Endocrinol Metab 91(8): 2906-12.
- Mensink, G. B. (2003). "Bundes-Gesundheitssurvey: Körperliche Aktivität." Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Robert Koch- Institut, Berlin 2003.
- Mensink, G. B., T. Lampert, et al. (2005). "Overweight and obesity in Germany 1984-2003." Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 48(12): 1348-56.
- Miller, P. M. und M. Plant (1996). "Drinking, smoking, and illicit drug use among 15 and 16 year olds in the United Kingdom." BMJ 313(7054): 394-7.
- Moorehead, M. K., E. Ardelt-Gattinger, et al. (2003). "The validation of the Moorehead-Ardelt Quality of Life Questionnaire II." Obes Surg 13(5): 684-92.
- Muller, M. J., I. Asbeck, et al. (2001). "Prevention of obesity--more than an intention. Concept and first results of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS)." Int J Obes Relat Metab Disord 25 Suppl 1: S66-74.
- Muller-Rosel, M. und D. Tschope (2006). "Dietary options in obesity and metabolic syndrome." Herz 31(3): 220-3.
- Mulrow, C. D., E. Chiquette, et al. (2008). "WITHDRAWN: Dieting to reduce body weight for controlling hypertension in adults." Cochrane Database Syst Rev(4): CD000484.
- Must, A., P. F. Jacques, et al. (1992). "Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935." N Engl J Med 327(19): 1350-5.
- Must, A. und D. J. Tybor (2005). "Physical activity and sedentary behavior: a review of longitudinal studies of weight and adiposity in youth." Int J Obes (Lond) 29 Suppl 2: S84-96.

- Nemet, D., S. Barkan, et al. (2005). "Short- and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity." *Pediatrics* 115(4): e443-9.
- Neumann, H. und P. Neumann (2007). "Nutrition and exercise of schoolchildren. Results of a cross-sectional study at the Lessing Gymnasium (secondary) school in Mannheim, Germany." *Dtsch Med Wochenschr* 132(51-52): 2736-42.
- Nobile, C. G., F. Trani, et al. (2006). "Cigarette smoking and alcohol behaviour among adolescents in Italy." *Public Health* 120(10): 942-5.
- Pate, R. R., M. Pratt, et al. (1995). "Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine." *JAMA* 273(5): 402-7.
- Pettman, T. L., G. M. Misan, et al. (2008). "Self-management for obesity and cardio-metabolic fitness: Description and evaluation of the lifestyle intervention program of a randomised controlled trial." *Int J Behav Nutr Phys Act* 5(1): 53.
- Pudel, V. (1982). "Zur Psychogenese und Therapie der Adipositas (2. Aufl.)." Springer, Berlin.
- Pudel, V. und T. Ellrott (2005). "[Social and political aspects of adipositis]." *Chirurg* 76(7): 639-46.
- Pudel, V. und J. Westenhöfer (1989). "Fragebogen zum Eßverhalten (FEV). Handanweisung." Hogrefe, Göttingen.
- Rauchhaus, M., W. Doehner, et al. (2000). "Plasma cytokine parameters and mortality in patients with chronic heart failure." *Circulation* 102(25): 3060-7.
- Renz-Polster, H., S. Krautzig, et al. (2004). "Basislehrbuch Innere Medizin, 3.Auflage." Urban&Fischer, München Jena.
- Revicki, D. A., N. Brandenburg, et al. (2008). "Health-related quality of life and utilities in primary-care patients with generalized anxiety disorder." *Qual Life Res*.
- Ridker, P. M., J. E. Buring, et al. (2007). "Development and validation of improved algorithms for the assessment of global cardiovascular risk in women: the Reynolds Risk Score." *JAMA* 297(6): 611-9.
- Ridker, P. M., M. Cushman, et al. (1997). "Inflammation, aspirin, and the risk of cardiovascular disease in apparently healthy men." *N Engl J Med* 336(14): 973-9.
- Rütten, A., K. Abu-Omar, et al. (2005). "Körperliche Aktivität." Gesundheitsberichterstattung des Bundes Heft 26. Robert Koch- Institut, Berlin 2005. 26.

- Sack, M., S. Henniger, et al. (2002). "Changes of body image and body awareness in eating-disorder and non eating-disorder patients after inpatient-therapy." *Psychother Psychosom Med Psychol* 52(2): 64-9.
- Sacks, D. B., D. E. Bruns, et al. (2002). "Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus." *Clin Chem* 48(3): 436-72.
- Savoie, M., M. Shaw, et al. (2007). "Effects of a weight management program on body composition and metabolic parameters in overweight children: a randomized controlled trial." *JAMA* 297(24): 2697-704.
- Schulte, M. und E. Bamberg (2002). "Ansatzpunkte und Nutzen betrieblicher Gesundheitsförderung aus der Sicht von Führungskräften." *Gruppendynamik und Organisationsberatung* 33(4): 369-84.
- Siegrist, J. (2002). "Reducing social inequalities in health: work-related strategies." *Scand J Public Health Suppl* 59: 49-53.
- Slesina, W. (2008). "Workplace health promotion in the Federal Republic of Germany." *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 51(3): 296-304.
- Stunkard, A. J. und S. Messick (1985). "The three-factor eating questionnaire to measure dietary restraint, disinhibition and hunger." *J Psychosom Res* 29(1): 71-83.
- Telama, R., X. Yang, et al. (1997). "Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood." *Am J Prev Med* 13(4): 317-23.
- US-Department-of-Health-and-Human-Services (January 2005). "Dietary Guidelines for Americans. 6th edition." Washington, DC: Government Printing Office.
- US-Institute-of-Medicine (1994). "Reducing risks for mental disorders: frontiers for preventative intervention research. Report of the Committee on Prevention of Medical Disorder. Division of Biobehavioural Sciences and Mental Disorder." Washington: National Academy Press.
- Wabitsch, M. und D. Kunze (2004). "Leitlinien." *Arbeitsgemeinschaft für Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA)*.
- Weiss, E. P., S. B. Racette, et al. (2006). "Improvements in glucose tolerance and insulin action induced by increasing energy expenditure or decreasing energy intake: a randomized controlled trial." *Am J Clin Nutr* 84(5): 1033-42.
- WHO (2000). "Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation." *World Health Organ Tech Rep Ser* 894: i-xii, 1-253.
- Woll, A. und K. Bös (2004). "Wirkungen von Gesundheitssport." *Bewegung und Gesundheit* 20: 97-106.

VII. Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich herzlich bei Herrn PD Dr. med. P. Angerer bedanken, der mir die Möglichkeit gegeben hat diese Promotionsarbeit zu verfassen. Er stand mir jederzeit mit konstruktiven und motivierenden Anregungen zur Seite und bot eine hervorragende Betreuung mit viel Engagement und Interesse.

Mein Dank gilt an dieser Stelle auch Herrn Prof. Dr. med. D. Nowak als Leiter der Abteilung Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin.

Ein besonders herzliches Dankeschön auch an Frau Dr. med. H. Niedermeier für die Mitorganisation und Mitbetreuung der Studie und die angenehme Zusammenarbeit. Sie half mir bei der Erstellung meiner Arbeit immer wieder mit fachkundigen Ratschlägen weiter und unterstützte mich aktiv.

Ein Dankeschön auch an Frau Dr. Dipl.-Soz. B. Marten-Mittag, die die umfangreiche statistische Auswertung der erhobenen Daten auf äußerst kompetente Art und Weise übernahm.

Ein Dankeschön auch an Herrn Dr. R. Schierl, Frau G. Gümperlein, Herrn S. Gröbmair aus dem arbeitsmedizinischen Labor; Herrn Prof. Dr. med. J. Seissler und Mitarbeiter/innen aus dem diabetologischen Labor sowie Herrn Dr. Eichhorn und Mitarbeiter/innen aus dem Labor der Klinischen Chemie, die freundlicherweise für die Auswertung der Laborproben verantwortlich zeichneten.

Gleichfalls bedanken möchte ich mich bei Herrn Dipl. psych. T. Graf, der die Analyse der psychometrischen Fragebögen vornahm.

Nicht vergessen möchte ich die Mitarbeiter des Bildungswesens der AUDI AG Ingolstadt, die die Räumlichkeiten für den klinischen Untersuchungsteil der Studie zur Verfügung stellten und bei organisatorischen Fragen mit Rat und Tat zur Seite standen. Auch ihnen gebührt mein Dank.

Und nicht zuletzt möchte ich mich bei meiner Familie bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Dissertation immer unterstützten und anspornten und mir halfen diese Herausforderung zu meistern.

VIII. Lebenslauf

Persönliche Daten

Name/Adresse: Eva-Maria Schmidt
Geburtsdatum: 13.10.1982
Geburtsort: Eggenfelden
Staatsangehörigkeit: deutsch
Familienstand: ledig

Schulbildung

1989-1993: Grundschule Perach
1993-2002: König-Karlmann-Gymnasium Altötting
Abschluss mit Abitur

Sonstiges

2002-2003: Kinderbetreuung in einer Einrichtung für Behinderte in Sucre, Bolivien

Studium der Medizin

WS 2003/04-SS 2010: Studium der Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München
09/2005: Ärztliche Vorprüfung
03/2008-07/2008: Praktischer Teil der Dissertation bei der AUDI AG in Ingolstadt
12/2008-12/2009: Praktisches Jahr, Wahlfach Gynäkologie
04/2010: Hammerexamen